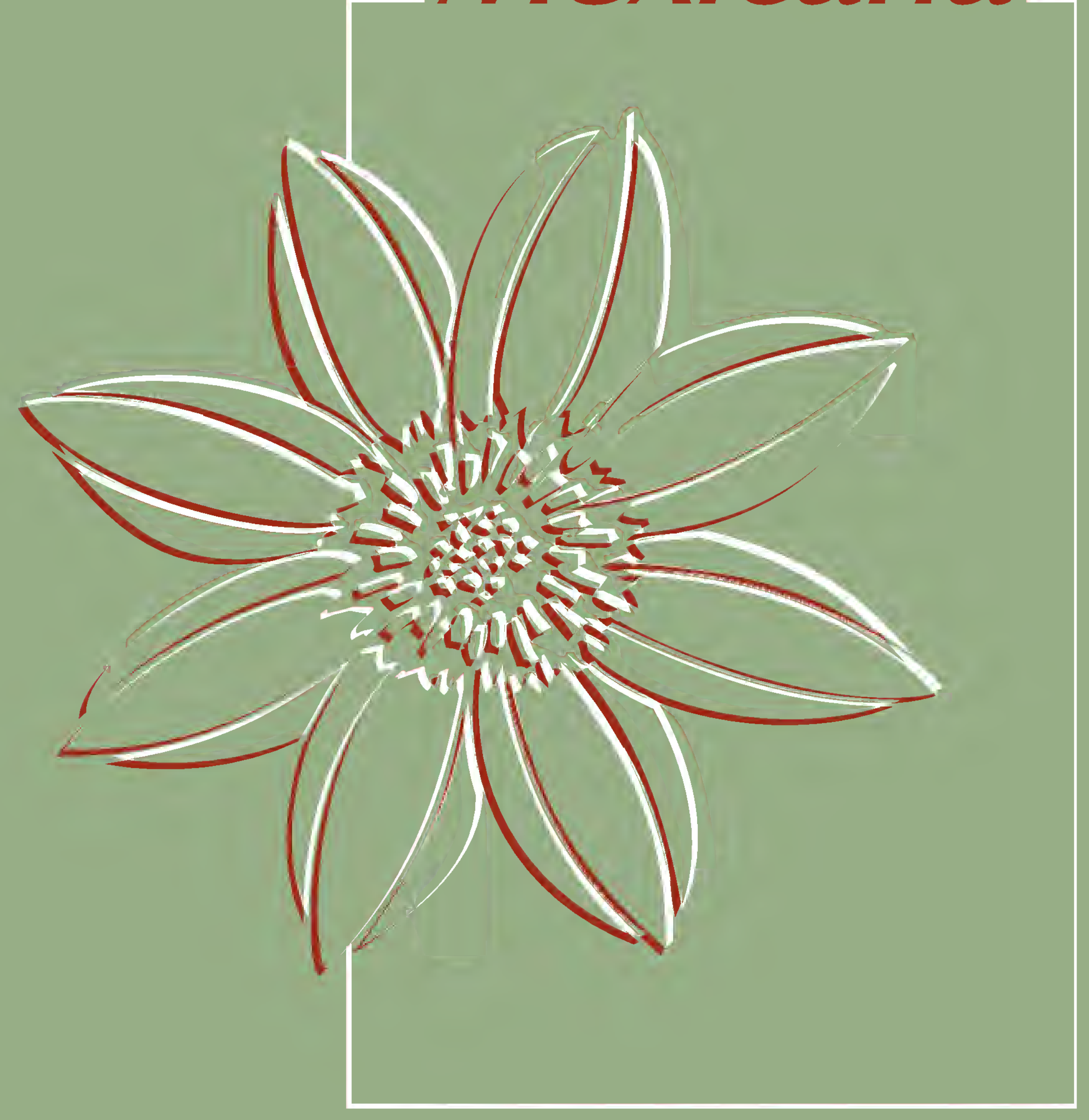
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 101
OCTUBRE 2012
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación de Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de Acta Botanica Mexicana. Pueden reproducirse sin autorización pequeños fragmentos de texto siempre y cuando se den los créditos correspondientes. La reproducción o traducción de artículos completos requiere el permiso de la institución que edita la revista. Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página www1.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana está actualmente incluida en los siguientes índices y bases de datos de literatura científica: Biological Abstracts, BIOSIS Previews, Dialnet, Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT, Journal Citation Reports/Science Edition (con cálculo de factor de impacto), Latindex – Catálogo, RedALyC, SciELO, Science Citation Index Expanded y Scopus.

Acta Botanica Mexicana 101: 1-9 (2012)

A NEW SPECIES OF *DEIREGYNE* (ORCHIDACEAE, SPIRANTHINAE) FROM MEXICO

Miguel Á. Soto† and Gerardo A. Salazar[1,2]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Botánica, Apdo. postal 70-367, 04510 México, D.F., México.
[2]Author for correspondence: gasc@ibunam2.ibiologia.unam.mx
†Deceased in August 2009.

ABSTRACT

Deiregyne tenorioi Soto Arenas & Salazar, a new orchid species from the Mexican states of Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla, and Tlaxcala, is described and illustrated. It is similar to *D. eriophora* (B.L. Rob. & Greenm.) Garay and *D. chartacea* (L.O. Williams) Garay, differing from the former in the sparsely glandular-pubescent inflorescence rachis and ovary (vs. lanuginose), odorless flowers and proportionately longer, narrower labellum with bright green to lemon yellow, narrow throat with straight sides (vs. golden yellow, wide throat with rounded sides); from the latter it differs in larger flowers with sepals and petals not tinged with greenish-brown below the middle, spreading lateral sepals (vs. strongly recurved), and proportionately longer, narrower distal labellum lobe.

Key words: *Deiregyne tenorioi*, endemism, Mexico, Orchidaceae, Spiranthinae.

RESUMEN

Se describe e ilustra *Deiregyne tenorioi* Soto Arenas & Salazar, especie nueva de los estados de Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala en México. Es similar a *D. eriophora* (B.L. Rob. & Greenm.) Garay y a *D. chartacea* (L.O. Williams) Garay; de la primera se distingue por el ovario y la inflorescencia con el raquis esparcidamente glandular-pubescente (vs. lanuginoso), las flores inodoras y el labelo proporcionalmente más largo y angosto, con garganta de color verde brillante a amarillo limón, angosta, con los lados rectos (vs. garganta amarilla dorada, amplia, con los lados redondeados); de la segunda difiere en las flores mucho más grandes, los sépalos y pétalos no teñidos de color

café verdoso abajo de la mitad, los sépalos laterales extendidos (vs. fuertemente recurvados) y el lóbulo distal del labelo proporcionalmente más largo y angosto.

Palabras clave: *Deiregyne tenorioi*, endemismo, México, Orchidaceae, Spiranthinae.

As lectotypified and circumscribed by Garay (1982), the genus *Deiregyne* Schltr. currently encompasses 12 species distributed in most mountain ranges of Mexico and adjacent Guatemala, with one species, *D. obtecta* (C. Schweinf.) Garay being endemic to the last country (Salazar, 2003; Hágsater et al., 2005; Soto et al., 2007). Recent molecular phylogenetic studies have confirmed that *Deiregyne* sensu Garay is a morphologically and eco-geographically coherent, monophyletic group (Salazar & Ballesteros-Barrera, 2010; Salazar et al., 2011) that can be distinguished from its close relatives, such as the genera *Dichromanthus* Garay and *Schiedeella* Schltr., by the possession of papery, translucent floral bracts provided with dark veins (Catling, 1989; Salazar, 2003, 2009; Salazar et al., 2003, 2011; Salazar & Ballesteros-Barrera, 2010).

For several years, we have been acquainted with a distinctive, undescribed species clearly belonging to this genus. The new species has been illustrated and referred to as "*Deiregyne tenorioi*" in several published works (Hágsater et al., 2005; Salazar et al., 2006; Soto et al., 2007; Szeszko, 2011), but its formal description is offered here for the first time.

Deiregyne tenorioi Soto Arenas & Salazar, sp. nov. Figs. 1, 2C-I.

Similar to *D. eriophora* (B.L. Rob. & Greenm.) and *D. chartacea* (L.O. Williams) Garay; differing from the former in the congested inflorescence with sparsely glandular-pubescent rachis and ovaries (vs. lanuginose), odorless flowers and proportionately longer, narrower labellum with bright green to lemon-yellow, narrow throat with straight sides (vs. wide, golden yellow throat with rounded sides); differing from the latter in the larger flowers with sepals and petals not tinged with greenish-brown below the middle, lateral sepals spreading above the middle (vs. strongly recurved), and proportionately longer, narrower distal labellum lobe.

Terrestrial, acaulescent, deciduous herb 13-56 cm in height above ground including the inflorescence. Roots fasciculate, fleshy, cylindrical-fusiform, lanuginose, brownish-white, 25-60 mm long, 4-8 mm in diameter. Leaves 2-3, arranged in

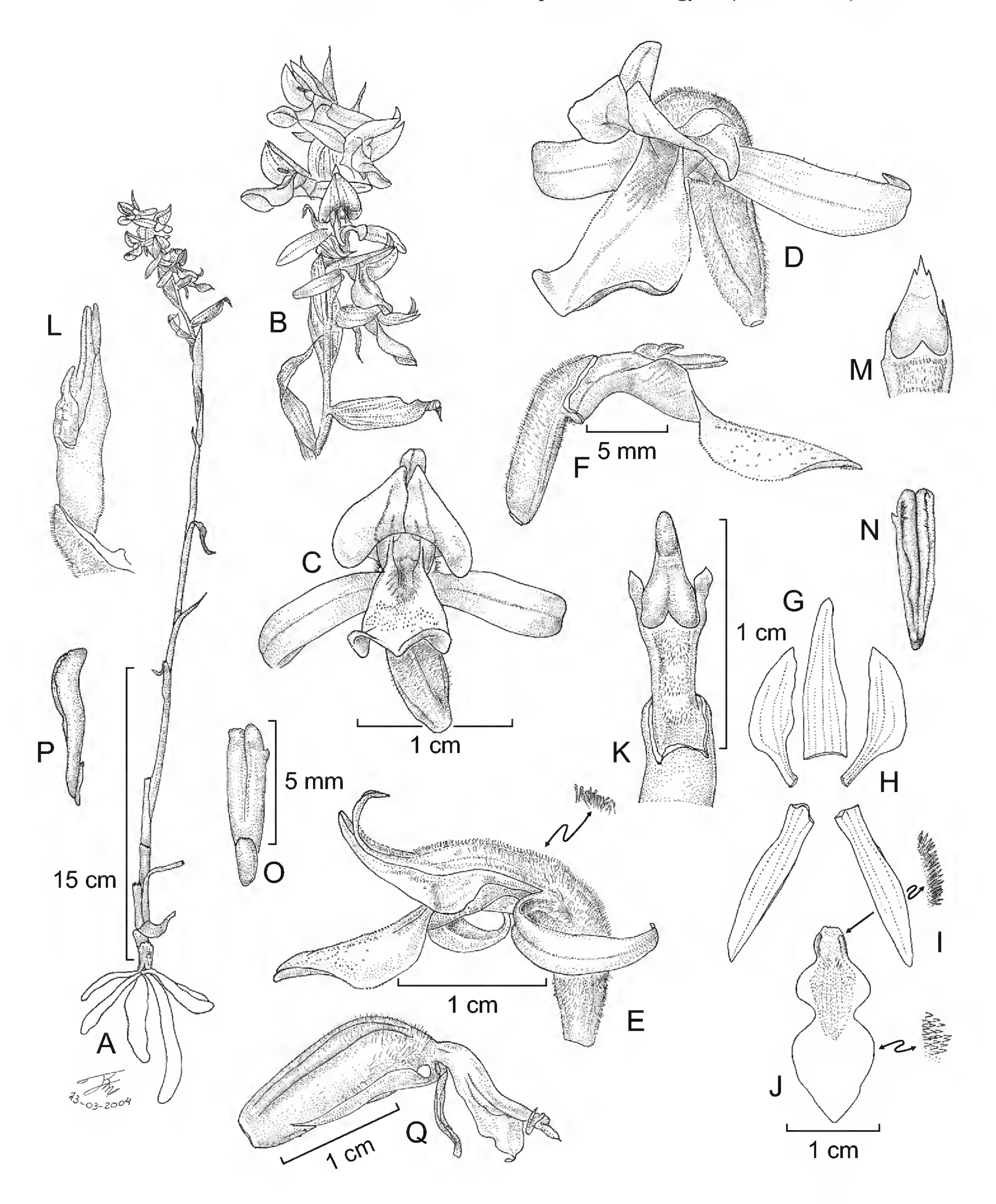


Fig. 1. *Deiregyne tenorioi*. A. flowering plant; B. inflorescence; C. flower, front view; D. flower, oblique view; E. flower, side view; F. flower with sepals and petals excised to show the labellum and column, from side; G. dorsal sepal; H. petal; I. lateral sepal; J. labellum; K. column, ventral view; L. column, side view; M. column apex after removal of the pollinarium showing the tridenticulate rostellum remnant, ventral view; N. pollinarium, dorsal view; O. pollinarium, ventral view; P. pollinarium, side view; Q. developing capsule. Drawn with camera lucida by Rolando Jiménez Machorro from the type (*Soto Arenas 10360*).

a loose basal rosette, withered or absent altogether at flowering time, bright green on the upper side, greyish-green and somewhat glaucous on the underside, narrowly linear-elliptic to linear-oblanceolate, base attenuate and channeled, apex acuminate, mid-vein dorsally carinate; 20-25 cm long, 1-1.2 cm wide. Inflorescence up to 38 cm long; peduncle terete, made up of 9-13 internodes, bronzy- or greenish-brown, glabrous below, sparsely glandular pubescent above, 11-50 cm long, 2-4 mm in diameter, covered by papery sheaths, these tubular-infundibuliform with ovate, acuminate free apical portions, translucent whitish with brown veins, progressively shorter towards the apex, up to 70 mm long and 13 mm wide; raceme subsecund, 2-10 cm long, with 3-13 flowers, most or all of them open at the same time; rachis sparsely and shortly glandular-pubescent. Floral bracts covering completely the ovaries, similar to those of the peduncle, ovate, long-acuminate, concave, somewhat inflated, marginally colliculate, 15-32 mm long, 5-12 mm wide. Ovary sessile, slightly twisted, ascending, fusiform, 3-keeled, bronzy-green, glandular-pubescent, more densely so towards the apex, 7-9.5 mm long, 2.5-3.7 mm in diameter; trichomes septate. Flowers resupinate, horizontal, tubular-campanulate, odorless, dull white overall, sepals and petals with one and two longitudinal, greenish-brown veins, respectively, labellum with bright green to lemon yellow throat and brownish basal channel. Dorsal sepal arching over the column and labellum, recurved near the apex, lanceolate to triangular-lanceolate, attenuate, acute, concave below the middle, convex above, glandular-pubescent on the outer surface, most notably so on their proximal two-thirds, trichomes inclined forward, 12-16 mm long, 3-5 mm wide. Lateral sepals spreading almost horizontally, recurved, shortly connate by < 1 mm at base, their bases slightly inflated forming a rounded chin, decurrent on the oblique ovary apex for ca. 2 mm, obliquely linear-lanceolate, acute, concave-canaliculate below the middle, convex above, mid-vein thickened on the outside, pubescent like the dorsal sepal, 13.5-18 mm long, 2.8-3 mm wide. Petals clawed, somewhat falcate, the portion above the claw obliquely ovate, acute to shortly acuminate, base decurrent on the ovary apex, upper margin adherent to the dorsal sepal, lower margin free, repand, papillose above the middle; whole petal 11.5-16 mm long, claw 0.5-1.5 mm wide, broader portion above the claw 3.5-5.5 mm wide. Labellum erect, obscurely clawed at base, pandurate, total length 13-18 mm; proximal lobe concave-channeled, provided with an indistinct marginal thickening (nectar gland) at each side of the base, densely pubescent outside near the thickenings (here the trichomes cylindrical), sparsely pubescent on the inner surface (here the trichomes like large papillae), when spread out obtriangular-obovate to subrhombic, somewhat wider near the apex, 6-8 mm long, 5.5-7.3 mm wide, in natural position the sides upright and adhered to the margins of the column forming

a narrow throat with straight sides; isthmus 2.3-3.3 mm wide; distal lobe spreading, convex but with the distal margins somewhat inflexed, elliptic to suborbicular or ovate, acute to obtuse, densely papillose, 6-9.5 mm long, 6.3-7 mm wide. Column forming an obtuse angle with the ovary, straight, dorsiventrally compressed, oblong-cuneate, white suffused with dark brown, ventrally shallowly sulcate and densely papillose, 6-8 mm long, 2.3-3.5 mm wide near the apex, provided at each side of the apex with a triangular-ovate, membranaceous, acute auricle; column foot obliquely adnate to the apex of the ovary, papillose, channeled, 2-2.5 mm long, ca. 1.2 mm wide; anther ovate-cordiform, obtuse, 3-3.5 mm long, ca. 3 mm wide, with thick filament. Pollinarium 5-5.5 mm long, ca.1.8 mm wide, formed by 2 subclavate, longitudinally cleft, cream-yellow pollinia; viscidium ventral, apical, sheathing the apex of the rostellum, oblong-lanceolate, obtuse, grey, keeled, ca. 1.8 mm long, 0.6 mm wide. Stigma ventral, ovate-triangular to cordiform, flat, covered by a viscous secretion, its lower margin somewhat bilobed and prominent, 2.3-2.5 mm long, 1.5-1.8 mm wide; rostellum triangular, rounded, after removal of the pollinarium the rostellum remnant laminar, triangular-ovate, three-toothed, middle tooth narrowly triangular, lateral teeth about one-third the length of the middle tooth. Capsule ellipsoid-obovate, 3-sulcate, greenish-brown, pubescent, ca. 17 mm long and 7 mm in diameter.

Type: Mexico. **Puebla**: km 17.4 del camino estatal de Azumbilla a Tepetzintla, 2500 m, 17 March 2004, *M. Á. Soto Arenas 10360* (holotype: AMO!).

Additional specimens examined: Mexico. **Hidalgo**: 5 km al NW de San Jerónimo, Tepeapulco, bosque de *Juniperus deppeana* y *Pinus rudis*, 2800 m, *J. Rzedowski 18285* (ENCB); municipio Zempoala, 2 km N de San Mateo Tlajomulco, 2700 m, 21 March 1972, *J. Rzedowski 28965* (ENCB). **Oaxaca**: km 9.2 on road north from Panamerican highway to Coixtlahuaca, 2300 m, 3 February 1979, *E. W. Greenwood 835* (AMO); km 8.5, Coixtlahuaca road, 2300 m, 15 February 1979, *E. W. Greenwood & L. O. Williams 838* (AMO); km 10.9, Coixtlahuaca road, 2400 m, 18 March 1979, *E. W. Greenwood & O. Suárez 852* (AMO, spirit); municipio Santo Domingo Ozolotepec, el Mirasol, 2709 m, 11 February 2010, *S. H. Salas 7202* (MEXU, SERO); municipio Tepelmeme de Morelos, la Cucharillera, al N de Ahijadero ("Hijaderoaria"), camino de herradura a la Placa, 2675 m, 3 March 2001, *P. Tenorio 19961* (MEXU); municipio Santa Catarina Zapoquila, cerro el Chicamole, al E de Membrillos, límites de los estados de Puebla y Oaxaca, ejido Acatitlán, 12 February 1987, *P. Tenorio 12478* (MEXU); municipio Santa Catarina Zapoquila, cerro Veinte Ídolos, al SW de Membrillos, 2700 m, 6 February 1988, *P. Tenorio*

14315 (MEXU). **Puebla**: cerro Guadalupe, 2250 m, 9 March 1908, *G. Arsène 1924* (MEXU); parque estatal General Lázaro Cárdenas, 2280 m, 28 February 1995, *M. Martínez 654* (MEXU). **Tlaxcala**: Tlaxco, 2730 m, 19 March 1985, *Manrique et al. 1075* (MEXU); municipio San Salvador Tzompantepec, Quetzalcoapan, ca. 2500 m, 20 February 1982, *H. Vibrans 977-2* (MEXU).

Other records: Mexico. **Estado de México**: Sierra de Nanchititla, 1800-2000 m, blooming in early February (according to Szeszko, 2011). **Tlaxcala**: Archaeological site of Cacaxtla, February 2000, *H. J. Sandhagen s.n.* (in litt., photographs AMO!).

Distribution and ecology: Endemic to Mexico, in Hidalgo, Estado de México, Oaxaca, Puebla, and Tlaxcala. Terrestrial, in open vegetation including xerophilous scrub and man-induced grasslands and forest clearings in areas dominated by seasonally dry *Pinus* and *Pinus-Quercus* forest, often with species of *Agave*, *Juniperus*, and *Opuntia*, among the most conspicuous elements, from 1800 to 2800 m elevation. *Deiregyne tenorioi* is not particularly uncommon and thrives in areas subjected to significant human disturbance. In some grazed areas, plants of this species have been found growing among shrubs of *Amelanchier* and *Ephedra*, which apparently lend them some protection from grazing cattle. Plants are found either scattered or forming localized colonies.

Etymology: this species is named after Pedro Tenorio Lezama, former botanical collector of the Herbario Nacional de México (MEXU), who gathered specimens of this and many other rare or interesting orchids in the Tehuacán - Cuicatlán Valley and elsewhere in Mexico.

The new species is similar to *D. eriophora* (Fig. 2A), but can be easily distinguished from it by the sparsely and shortly glandular-pubescent rachis and ovaries (vs. lanuginose), the narrow labellum throat with vertical sides, and proportionately longer, narrower labellum and especially the distal labellum lobe. Fresh flowers of *D. eriophora* are intensely and agreeably fragrant, the wide, rounded throat of the labellum is of an intense golden yellow, and in herbarium specimens the flowers are blackish brown, whereas flowers of *D. tenorioi* are scentless, the throat is bright green to lemon yellow, and in herbarium specimens they are dull yellow to pale brown. *Deiregyne eriophora* is the most widespread species of this genus in Mexico and it is also found in Guatemala, dwelling in moist *Abies*, *Pinus*, and *Pinus-Quercus* forests.

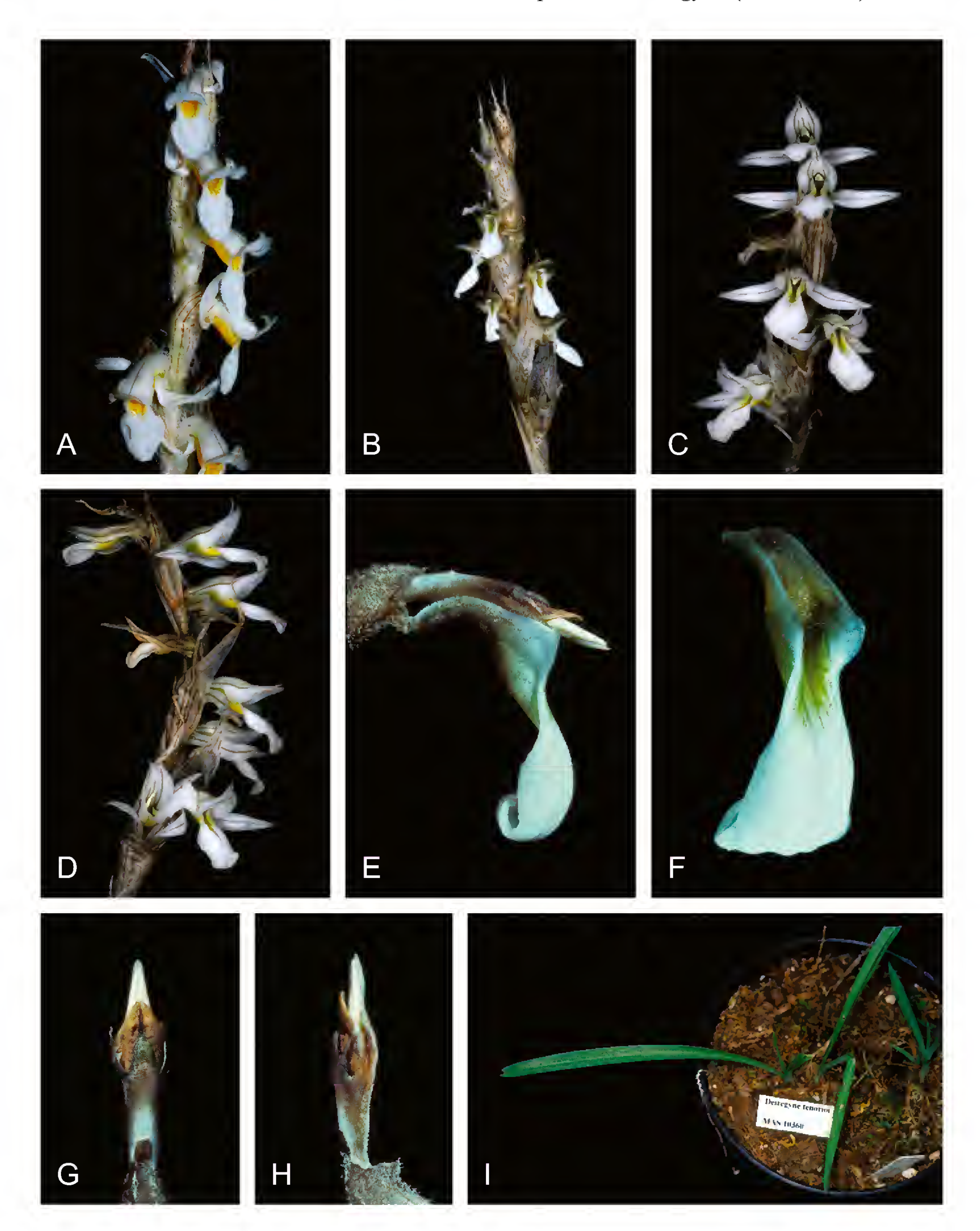


Fig. 2. A. *Deiregyne eriophora*, inflorescence (from *Salazar et al. 8183*). B. *Deiregyne chartacea*, inflorescence (from *Soto & Salazar 10498*). C, D. *Deiregyne tenorioi*, inflorescence, front and side views (from *Soto Arenas 10360*). E. labellum and column of *D. tenorioi*, side view (from *Greenwood 835*). F. oblique view of labellum of *D. tenorioi* (from *Greenwood 835*). G, H. dorsal and side views of column of *D. tenorioi* (from *Greenwood 835*). I. leaves of a plant of *D. tenorioi* in cultivation (from *Soto Arenas 10360*). Photographers: Gerardo A. Salazar (A-D, I) and Edward W. Greenwood (E-H).

Deiregyne tenorioi is also similar to *Deiregyne chartacea* (Fig. 2B) and it has been confused with this species in literature (Szlachetko et al., 2005, as *Oestlundorchis chartacea* (L.O. Williams) Szlach.). However, *D. tenorioi* differs from *D. chartacea* in its larger flowers (up to about twice as large in linear measurements of the perianth segments), its sepals and petals not tinged with greenish-brown below the middle, the lateral sepals spreading above the middle (vs. strongly recurved), and the proportionately longer labellum with longer and narrower distal lobe. *Deiregyne chartacea* was previously known only from the western Mexican states of Jalisco and Michoacán, but recently it has also been recorded from the westernmost portion of the Estado de México, where it is sympatric with *D. tenorioi* (Szeszko, 2011). *Deiregyne tenorioi* is also distinctive from its congeners in its long, proportionately narrow leaves (Fig. 2I), but this feature is not evident in herbarium specimens because these ordinarily do not include the leaves, which wither and usually disintegrate prior to anthesis.

ACKNOWLEDGMENTS

G.A.S. thanks Heike Vibrans and Silvia H. Salas for providing material and information of the new species, the Curators of AMO, ENCB, MEXU, and SERO for courtesies extended during study of the collections in their charge, Rolando Jiménez Machorro for preparing the accompanying line drawing, and two anonymous reviewers for useful suggestions to the manuscript.

LITERATURE CITED

Catling, P. M. 1989. On the lectotypification of the genus *Deiregyne*. Lindleyana 4: 184-191.

Garay, L. A. 1982. A generic revision of the Spiranthinae. Bot. Mus. Leafl. 28: 277-425.

Hágsater, E., M. A. Soto, G. A. Salazar, R. Jiménez, M. A. López & R. L. Dressler. 2005. Orchids of Mexico. Instituto Chinoin, A.C. Mexico, D.F. pp. 1-302.

Salazar, G. A. 2003. Spiranthinae. In: Pridgeon, A. M., P. J. Cribb, M. W. Chase & F. N. Rasmussen (eds.). Genera Orchidacearum. Vol. 3: Orchidoideae part 2, Vanilloideae. Oxford University Press. Oxford. pp. 164-278.

Salazar, G. A. 2009. Orquídeas. In: Lot, A. & Z. Cano (eds.). Biodiversidad del ecosistema Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 153-169.

Salazar, G. A. & C. Ballesteros-Barrera. 2010. *Sotoa*, a new genus of Spiranthinae (Orchidaceae) from Mexico and the southern United States. Lankesteriana 9: 491-504.

Salazar, G. A., M. W. Chase, M. A. Soto & M. Ingrouille. 2003. Phylogenetics of Cranichideae with emphasis on Spiranthinae (Orchidaceae, Orchidoideae): evidence from plastid and nuclear DNA sequences. Amer. J. Bot. 90: 777-795.

Salazar, G. A., L. I. Cabrera & C. Figueroa. 2011. Molecular phylogenetics, floral convergence and systematics of *Dichromanthus* and *Stenorrhynchos* (Orchidaceae, Spiranthinae). Bot. J. Linn. Soc. 167: 1-18.

Salazar, G. A., J. Reyes, C. Brachet & J. Pérez. 2006. Orquídeas y otras plantas nativas de la Cañada, Cuicatlán, Oaxaca, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico, D.F. pp. 1-173.

Soto, M. A., E. Hágsater, R. Jiménez, G. A. Salazar, R. Solano, R. Flores & I. Ruiz. 2007. Orchids of Mexico: digital catalogue. Instituto Chinoin. Mexico, D.F.

Szeszko, D. R. 2011. La orquideoflora mexiquense. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México. Toluca. pp. 284-285.

Szlachetko, D. L., P. Rutkowski & J. Mytnik. 2005. Contributions to the taxonomic Revision of the subtribes Spiranthinae, Stenorrhynchidinae and Cyclopogoninae (Orchidaceae) in Mesoamerica and the Antilles. Polish Bot. Stud. 20: 248-251.

Recibido en enero de 2012.

Aceptado en abril de 2012.



Acta Botanica Mexicana 101: 11-48 (2012)

NEW RECORDS OF GREEN (CHLOROPHYTA) AND BROWN ALGAE (PHAEOPHYCEAE) FOR CABEZO REEF, NATIONAL PARK SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO, GULF OF MEXICO

Néstor M. Robinson[1], Citlalli Galicia-García[1] & Yuri B. Okolodkov[2,3]

[1]Instituto Tecnológico de Boca del Río, Laboratorio de Biología, km 12 carretera Veracruz-Córdoba, 94290 Boca del Río, Veracruz, México.
[2]Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Calle Hidalgo núm. 617, Colonia Río Jamapa, 94290 Boca del Río, Veracruz, México.
[3]Author for correspondence: yuriokolodkov@yahoo.com

ABSTRACT

Descriptions of 13 green and 12 brown algal species from 20 genera and 15 families collected on Cabezo Reef of the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano in the southwestern Gulf of Mexico, which are new records for the reef, are given. The species belong to the chlorophyte genera *Caulerpa, Cladophoropsis*, *Codium, Dictyosphaeria, Ernodesmis, Halimeda, Neomeris, Parvocaulis, Percursaria* and *Rhipocephalus* and the phaeophycean genera *Canistrocarpus, Colpomenia, Cladosiphon, Dictyerpa, Dictyota, Ectocarpus, Padina, Rosenvingea, Sargassum* and *Sphacelaria.* The family Dictyotaceae contained the largest number of species (6). The descriptions include morphometric and biological data and are accompanied by photographs and line drawings for each species. Data on the geographic distribution in the State of Veracruz, park and the Gulf of Mexico in general are also given. *Percursaria percursa* is a new record for the park, while *Dictyerpa jamaicensis, Sargassum furcatum, Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* and *Codium isthmocladum* subsp. *clavatum* are new records for the State of Veracruz. Most of the specimens of Chlorophyta were found in the vegetative stage, whereas all the brown algal species except *Dictyerpa jamaicensis* and *Sphacelaria rigidula* possessed gametangia or sporangia.

Key words: anatomy, brown algae, green algae, Gulf of Mexico, new records, taxonomy.

RESUMEN

Se presentan las descripciones de 13 especies de algas verdes y 12 de algas pardas de 20 géneros y 15 familias, que son nuevos registros para el arrecife Cabezo ubicado en la parte sureste del Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano en el suroeste del Golfo de México. Las especies pertenecen a los géneros de clorofitas *Caulerpa, Cladophoropsis, Codium, Dictyosphaeria, Ernodesmis, Halimeda, Neomeris, Parvocaulis, Percursaria* y *Rhipocephalus,* y los géneros de algas pardas *Canistrocarpus, Colpomenia, Cladosiphon, Dictyerpa, Dictyota, Ectocarpus, Padina, Rosenvingea, Sargassum* y *Sphacelaria.* La familia Dictyotaceae fue la mejor representada en cuanto al número de especies (6). Las descripciones incluyen datos morfométricos y biológicos y están acompañadas con fotografías y dibujos a línea para cada especie. También se presenta la información sobre la distribución de las especies en el estado de Veracruz, el parque y el Golfo de México en general. *Percursaria percursa* es un nuevo registro para el parque, mientras *Dictyerpa jamaicensis, Sargassum furcatum, Caulerpa racemosa* var. *occidentalis* y *Codium isthmocladum* subsp. *clavatum* lo son para el estado de Veracruz. La mayor proporción de ejemplares pertenecientes a Chlorophyta se encontraron en estado vegetativo, mientras que los especímenes de algas pardas excluyendo a las especies *Dictyerpa jamaicensis y Sphacelaria rigidula,* se encontraron ya sea con gametangios o esporangios.

Palabras clave: algas pardas, algas verdes, anatomía, Golfo de México, nuevos registros, taxonomía.

INTRODUCTION

In the State of Veracruz, a total of 54 brown and 100 green algal species have been found, and in the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano (NPSAV) in particular, 39 brown and 74 green algal species (Lehman, 1993; Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007, González-Gándara et al., 2007; Godínez-Ortega et al., 2009). The largest number of species was encountered on Isla Enmedio, Isla Verde, Isla Sacrificios and Hornos Reef, which is proportional to the number of studies carried out at these sites, followed by La Blanquilla, Santiaguillo, La Gallega, Punta Gorda, Giote, Ingenieros and Blanca reefs. There is no published information on brown and green algae from Cabezo Reef. According to Lehman (2007), Santiaguillo is third in terms of registered brown and green algal species (28).

To contribute to our knowledge of the morphology and species of Chlorophyta and Phaeophyceae of the NPSAV occurring on Cabezo Reef and to document their records were the main purposes of the present study.

MATERIAL AND METHODS

During *CEPIA* boat trips within the NPSAV, specimens of green and brown algae were collected on Cabezo Reef (Fig. 1) on 11th March and 12th November 2008 and 3rd June 2010 during snorkeling at 0.5 to 1.5 m depth, manually or with a knife, and placed into a 500-ml plastic bottle or a Ziplock plastic bag filled with seawater from the sampling site. Immediately after sampling, a stock 37% formaldehyde solution was added to the samples to a final concentration of 4%. The samples were incorporated into the collection of liquid samples and the herbarium of macroalgae of the Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías de la Universidad Veracruzana (ICIMAP-UV). In the laboratory, morphological fea-

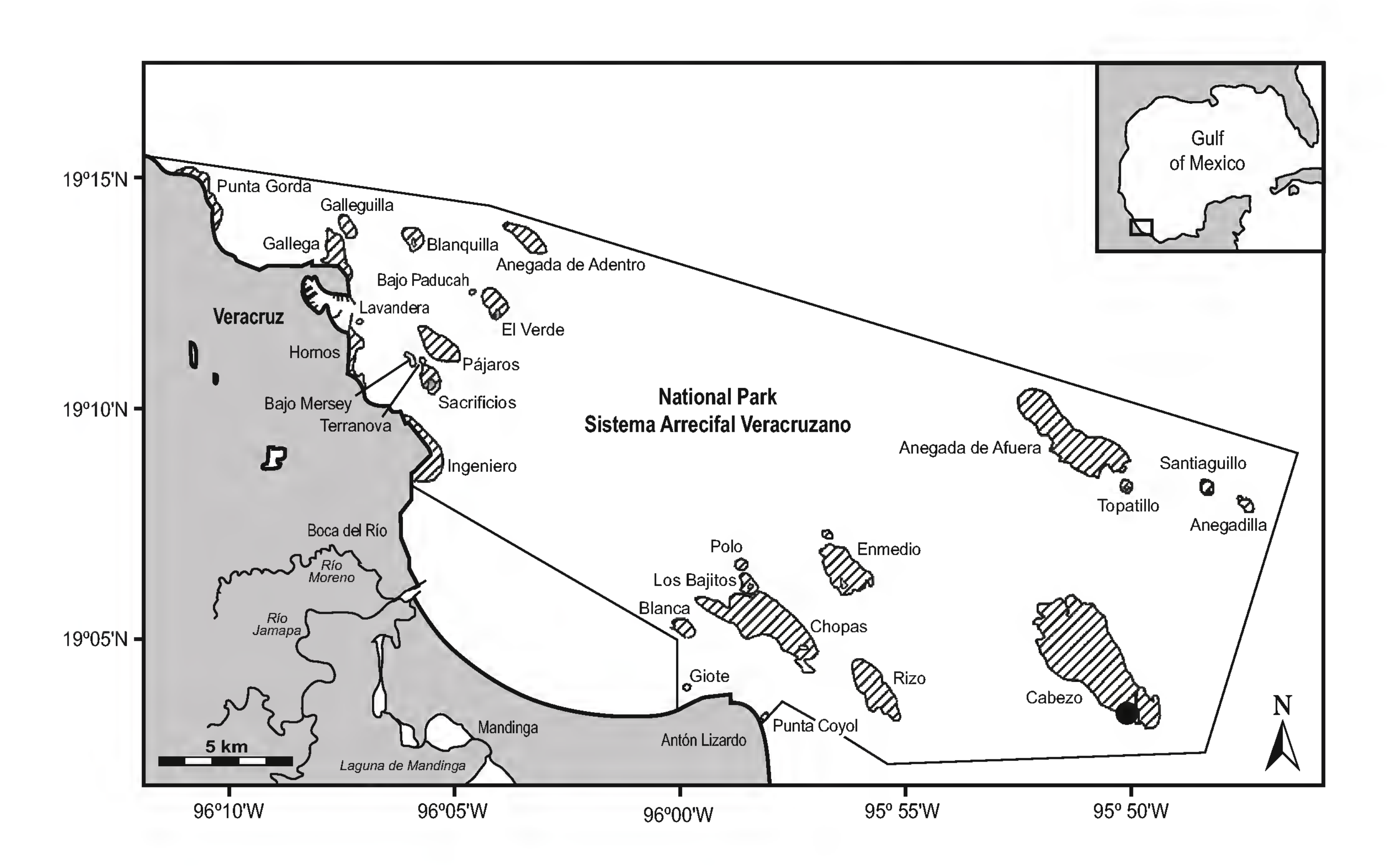


Fig. 1. Sampling site (filled circle) in the National Park Sistema Arrecifal Veracruzano. Hatched areas are coral reefs.

tures were observed and described using a stereoscopic low-magnification Carl Zeiss Stemi 2000C microscope. When necessary, cross-sections of algal thalli were made with a razor and photographed using an Olympus BX51 microscope equipped with phase-contrast objectives and an Olympus C7070 Wide Zoom 7.1-megapixel digital camera. A camera lucida was also used to make line drawings. Specimens were identified with the use of specialized literature (Taylor, 1960; Joly, 1967; Earle, 1969; Schneider & Searles, 1991; Flores-Moya & Conde, 1998; Littler & Littler, 2000; Moreira & Suárez, 2002; Solé & Foldats, 2003; Boraso de Zaixso, 2004; Dawes & Mathieson, 2008; Miranda Alves et al., 2010; Norris, 2010). In our species descriptions, anatomical and morphological terms for macroalgal structures given by Dawes & Mathieson (2008) were followed, with some exceptions.

Abbreviations used: bas. – basionym; diam. – diameter; GOM – Gulf of Mexico; ICIMAP-UV-AL – herbarium of macroalgae of the Institute for Marine Sciences and Fisheries of the University of Veracruz; LS – liquid sample; Mpio. – municipality; syn. – synonym.

RESULTS

Descriptions of 13 green and 12 brown algal species from 15 families collected on Cabezo Reef are given below. They include morphometric and biological data and are accompanied by photographs and line drawings for each species. The data on the geographic distribution in the NPSAV, the State of Veracruz and the Gulf of Mexico in general are also presented. However, the primary literature sources cited in floristic lists by Dreckmann (1998), Ortega et al. (2001) and Galicia-García & Morales-García (2007) were omitted. More recent publications (Orduña-Medrano, 2004; González-Gándara et al., 2007; Lehman, 2007; Godínez-Ortega et al., 2009) were considered. The taxa are given in the order following Fredericq et al. (2009).

Division Chlorophyta
Family Ulvaceae

1. ***Percursaria percursa* (C. Agardh) Rosenvinge, 1893** (Pl. 1, Fig. 1 and 2; Pl. 8, Fig. 1)
Bas.: *Conferva percursa* C. Agardh, 1817: 87.
Syn.: *Enteromorpha percursa* (C. Agardh) J. Agardh, 1842: 15.

Thallus filamentous, erect and ramified, 7 mm long. Pale green. Principal branches (62.5)75-80(113) µm in diam., consisting of 3-4 longitudinal rows of quadrangular or rectangular cells 25-40 µm long and 20-25(37.5) µm wide. Filaments uniform in diam., 32-38 µm, consisting of 2 rows of cells of very regular shape, rectangular, 22.5-27.5 µm long and 17.5 µm in diam. Cells of the thicker branches are less regular in shape. Median branches 20-25 µm long and 52.5-62.5 µm in diam. Terminal branchlets consist of one row of cells 12.5-17.5 µm long and 12.5-17.5 µm in diam. Single laminar, parietal chloroplast, with 1-3 pyrenoids. Epiphyte on *Bryothamnion triquetrum* (S. G. Gmelin) M. A. Howe (Rhodophyta).

Examined specimens: LS-8 (1 March 2008).

A new record for the NPSAV.

Elsewhere in Veracruz: Mpio. San Andrés Tuxtla: Playa Escondida (Valenzuela, 1987).

GOM: SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 54; Boraso de Zaixso, 2004: 101, pl. 7, fig. 20; Dawes & Mathieson, 2008: 30, pl. 1, fig. 11 and 12.

Family Siphonocladaceae

2. ***Cladophoropsis membranacea*** **(Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen, 1905** (Pl. 1, Fig. 3-5; Pl. 8, Fig. 2 and 3)
Bas.: *Conferva membranacea* Hofman Bang ex C. Agardh, 1824: 120.
Syn.: *Cladophora membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) Kütz., 1843: 271; *Acrosiphonia membranacea* (Hofman Bang ex C. Agardh) J. Agardh, 1846: 104; *Aegagropila membranacea* (C. Agardh) Kütz., 1854: 4, pl. 14.

Thallus filamentous, gregarious. Filaments uniseriate, 175-250 µm in diam., forming dense cespitose clumps of 15 cm width. Glossy light green. Branching alternate inferiorly and unilateral superiorly. Lateral filaments 100-140 µm in diam., originating from the parietal cells as extensions, having an open connection with the parent cells. Chloroplasts reticulate, with numerous pyrenoids. It is attached to the substrate by a stolon with rhizoids with finger-shaped extremities (specialized hapteroid cells) oriented horizontally, pale or lightly colored.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 08, 08R (12 November 2008).

NPSAV: Isla de Enmedio, Isla Verde, Isla Santiaguillo, Gallega Reef (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos; Mpio. Actopan: La Mancha (Punta Mancha); Playa Paraíso (La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, El Morro (Punta del Morro), Laguna Verde; Mpio. Catemaco: Laguna de Sontecomapan (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: NW, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 118; Littler & Littler, 2000: 332, 333 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 55, pl. 4, fig. 5.

3. ***Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskäl) Børgesen, 1932** (Pl. 1, Fig. 6 and 7; Pl. 8, Fig. 4 and 5)
Bas.: *Ulva cavernosa* Forsskål, 1775: 187.
Syn.: *Valonia favulosa* C. Agardh, 1823 (1822-1823): 432; *Dictyosphaeria favulosa* (C. Agardh) Decaisne ex Endlicher, 1843: 18.

Thallus pseudoparenchymatous, globular, saclike, hollow, spherical when young and irregularly lobed and ruptured when mature, 5-6 cm in diam. Bright green, loses color rapidly after exposure to light. Membrane cells 0.8-1.2 mm in diam., arranged in one row, angular or polyhedral in surface view, beehive-like, attached to each other by hapteroid cells of 50-60 µm diam., forming a continuous row of primary cells alternately arranged.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 08 (12 November 2008).

NPSAV: Playa Mocambo, San Juan de Ulúa, Hornos Reef, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos, Tuxpan Reef, marine littoral of Tampamachoco lagoon; Mpio. Úrsulo Galván: Barra de Chachalacas (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 116; Littler & Littler, 2000: 332, 333 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 56, pl. 4, fig. 6-8.

Family Valoniaceae

4. ***Ernodesmis verticillata* (Kütz.) Børgesen, 1912** (Pl. 1, Fig. 8-10; Pl. 8, Fig. 6)
Bas.: *Valonia verticillata* Kütz., 1847: 165.

Thallus vesicular, dense, forming spherical clumps, 5 cm long. Translucent yellowish green, loses color rapidly after exposure to light. Branching verticillate

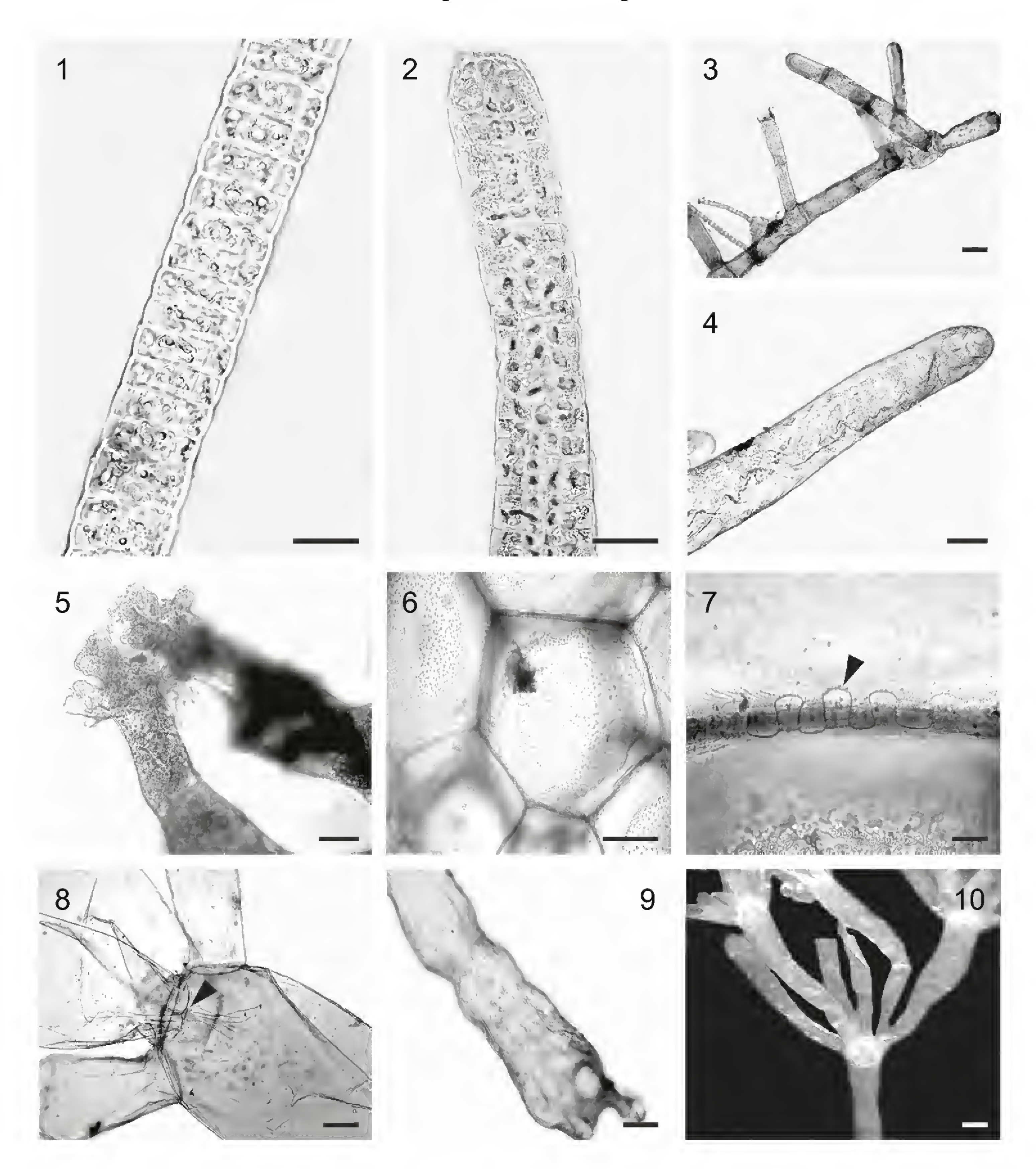


Plate 1. Chlorophyta. Fig. 1-2. *Percursaria percursa*: 1. fragment of filament composed of 2-3 rows of cells; 2. apical fragment of vegetative filament. Fig. 3-5. *Cladophoropsis membranacea*: 3. fragment of filament with uniseriate branching; 4. chloroplasts forming a parietal reticulum; 5. hapteroid basal cell. Fig. 6 and 7. *Dictyosphaeria cavernosa*: 6. surface view of primary cells; 7. surface view of hapteroid basal cells (arrowhead). Fig. 8-10. *Ernodesmis verticillata*: 8. tenacular cells (arrowhead); 9. basal cell with ring constrictions; 10. thallus with verticillate branching. Scale bars: 25 µm in Fig. 1, 2, 4, 5 and 7; 100 µm in Fig. 3, 6, 8 and 9; 2 mm in Fig. 10.

(forming whorls). Branches are formed by simple macroscopic cells: narrow cells apically swollen at the basal part, and 8-11 morphologically similar cells arranged in whorls in the superior part. Cells in branches 0.8-1 mm in diam. Tenacular cells are present where the mother cell and sister cells unite. Fertile cells are in the apical part of thallus. Crystalline birefringent inclusions of silicon in the form of fine needles grouped together are present. Attachment cell 1-2 cm long and 0.4-0.5 mm in diam.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 16 (12 November 2008).

NPSAV: Isla Verde (Dreckmann, 1998; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: not found.

GOM: NE and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor 1960: 113; Littler & Littler, 2000: 338, 339 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 58, pl. 4, fig. 15; Miranda Alves et al., 2010: 173, fig. 1-10; Norris, 2010: 75, fig. 35.

Family Caulerpaceae

5. ***Caulerpa racemosa* (Forsskål) J. Agardh var. *occidentalis* (J. Agardh) Børgesen, 1907** (Pl. 2, Fig. 1-3; Pl. 8, Fig. 7 and 8)
Bas.: *Caulerpa chemnitzia* (Esper) J. V. Lamouroux var. *occidentalis* J. Agardh, 1873: 37.
Syn.: *Caulerpa racemosa* f. *occidentalis* (J. Agardh) Nizamuddin, 1964: 207, fig. 5 and 5a, pl. 2b.

Thallus completely coenocytic, with a creeping axis (horizontal stolon) 1.5-2 mm in diam., bearing erect fronds. Pale green, loses color rapidly after exposure to light. Fronds erect, cylindrical, 1-2 cm long, with trabeculae (wall ingrowths), usually covered with branchlets in the shape of bunched, radially arranged beads; the axes can be unramified. Branchlets elongate, flattened at base and expanded at apices, 2-3 mm and 1.5-2 mm in diam. Apices subspherical. Central axes cylindrical. Attaches to the substrate with a thick axis from which numerous fine, abruptly pointed, yellowish rhizoids descend.

Note. The var. *occidentalis* can possibly be raised to the rank of species; for details see Norris & Olsen (1991) and Dreckmann (1998).

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 02 (12 November 2008).

The var. *occidentalis* is a new record for the State of Veracruz. In this state, only var. *racemosa*, var. *macrophysa* (Sonder ex Kütz.) W. R. Taylor, var. *turbi-*

nata (J. Agardh) Eubank, have been reported; var. *racemosa* f. *condensata* Weber-van Bosse, var. *racemosa* f. *reducta* Børgesen, var. *gracilis* (Zanardini) Weber-van Bosse, var. *laetevirens* (Montagne) Weber-van Bosse f. *cylindrica* (Sonder) Weber-van Bosse and var. *lamourouxii* (Turner) Weber-van Bosse have been reported for the Atlantic Mexican coast in general (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007; González-Gándara et al., 2007).

GOM: *Caulerpa racemosa* is distributed throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 151; Littler & Littler, 2000: 370, 371 (fig.); Schneider & Searles, 1991: 93; Dawes & Mathieson, 2008: 74, pl. 379, fig. 28 and 29.

6. ***Caulerpa sertularioides* (S. G. Gmelin) M. A. Howe, 1905** (Pl. 2, Fig. 4-6; Pl. 8, Fig. 9 and 10)
Bas.: *Fucus sertularioides* S. G. Gmelin, 1768: 151, pl. 15, fig. 4.
Syn.: *Fucus plumaris* Forsskål, 1775: 190; *Caulerpa plumaris* (Forsskål) C. Agardh, 1823 (1822-1823): 436.

Thallus completely coenocytic, with a creeping axis and erect feather-like fronds, sometimes branched, up to 5 cm long and 0.5-1 cm wide. Dark green. Fronds erect, with trabeculae (wall ingrowths). Branchlets opposite, cylindrical, needle-shaped, curved upwards, 3-5 mm long and 400-500 µm in diam., with bluntly pointed apices. Central axes cylindrical, 1-1.5 mm in diam. Horizontal stolon creeping, extended, cylindrical, 2.0-2.5 mm in diam., usually about 20 cm long, sometimes up to 2 m. Attaches to the substrate by a stolon from which fine, abruptly pointed, yellowish filamentous rhizoids descend.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 01, 01R, 01R1 (12 November 2008).

NPSAV: San Juan de Ulúa, Blanquilla, Punta Gorda, Gallega, Pájaros, Hornos, Ingeniero and Giote reefs, Isla Sacrificios, Isla Verde, Isla Santiaguillo (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007; Godínez-Ortega et al., 2009).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos, Tuxpan Reef (f. *breviceps* (J. Agardh) Svedelius, f. *farlowii* (Weber-van Bosse) Børgesen and f. *longiseta* (Bory) Svedelius; González-Gándara et al., 2007), marine littoral of Tampamachoco lagoon; Mpio. Actopan: La Mancha (Punta Mancha), Playa Paraíso (La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, El Morro (Punta del Morro); Laguna Verde; Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrillos) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor 1960: 144; Littler & Littler, 2000: 374, 375 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 75, pl. 6, fig. 26- 29; Norris, 2010: 96, fig. 46.

Family Codiaceae

7. ***Codium isthmocladum* Vickers subsp. *clavatum* (Collins et Hervey) P. C. Silva, 1960** (Pl. 2, Fig. 7 and 8; Pl. 8, Fig. 11 and 12)
Bas.: *Codium decorticatum* var. *clavatum* Collins et Hervey, 1917: 56.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, compact, spongy, 5-8 cm long. Light green when alive, olive green in dried specimens, loses color after exposure to light. Branching irregular in basal part and dichotomous in superior parts, branches cylindrical, 2-4 mm in diam. Trichomes per utricle are single (usually) or few, deciduous, 300-350 μm long. Apical wall of the utricles 0.5-2 cm long and 50-55 μm wide. The revised specimens were in the vegetative stage.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 51, 51R, 51R2 (12 November 2008).

The subsp. *clavatum* is a new record for the State of Veracruz. The species *C. isthmocladum* was reported for this area (Valenzuela, 1987; Dreckmann, 1998), and the var. *isthmocladum* was found on Isla Sacrificios and Hornos Reef of the NPSAV (Ortega et al., 2001).

GOM: *Codium isthmocladum* is distributed throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 186, 187; Schneider & Searles, 1991: 86; Littler & Littler, 2000: 352, 353 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 80, pl. 5, fig. 15 and 16.

8. ***Codium taylorii* P. C. Silva, 1960** (Pl. 2, Fig. 9-11; Pl. 9, Fig. 1 and 2)

Thallus pseudoparenchymatous, erect, forming dense clumps, 7-8 cm long. Green, loses color rapidly after exposure to light. Branching irregular, sometimes cervicorn in basal part and dichotomous at the extremities. Branches firm, spongy, smooth, 4-5 mm in diam., with rounded apices, formed by utricles that are constricted at base and claviform and rounded at apices, 450-1000 μm long and 100-350 μm wide. Apices of the utricles have very thin walls (4-5 μm). Trichomes scarce, up to 1000 μm long, inserted near the apices. Gametangia elongate, 200-320 μm long and 50-75 μm in diam., usually one per utricle, inserted into its middle part. Attaches to the substrate by a crusty disc 0.8-1 cm in diam.

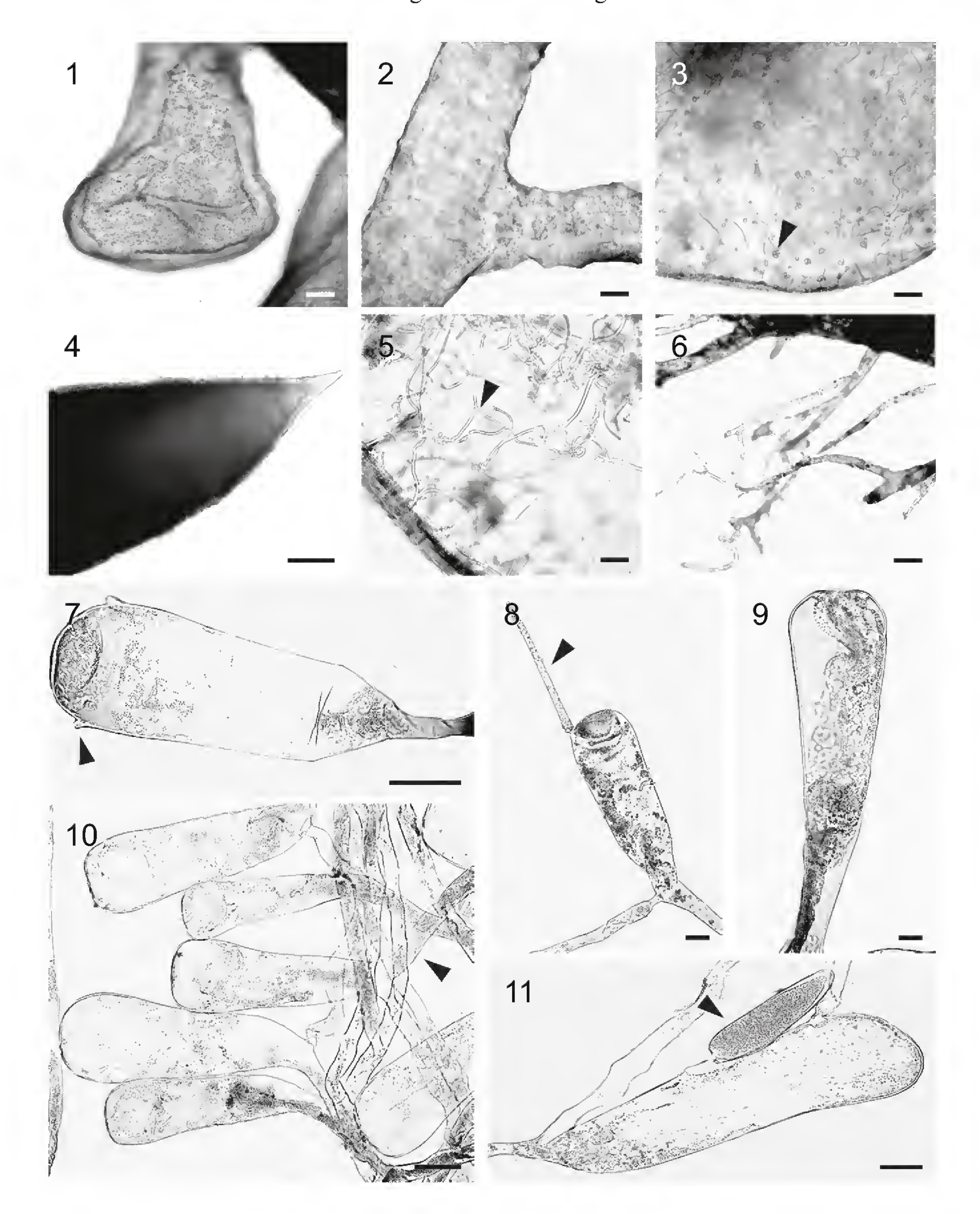


Plate 2. Chlorophyta. Fig. 1-3. *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*: 1. claviform apex of a branchlet; 2. longitudinal section of horizontal stolon; 3. transverse section of erect frond showing trabecula (arrowhead). Fig. 4-6. *Caulerpa sertularioides*: 4. apex of a branchlet. 5. transverse section of erect axis showing trabecula (arrowhead); 6. ramified rhizoids. Fig. 7 and 8. *Codium isthmocladum* subsp. *clavatum*: 7. utricle showing hair scars (arrowhead); 8. utricle with a surface hair (arrowhead). Fig. 9-11. *Codium taylorii*: 9. utricle with rounded apex; 10. medullary filaments (arrowhead) and utricles; 11. utricle with a gametangium (arrowhead). Scale bars: 25 µm in Fig. 7, 9 and 11; 50 µm in Fig. 3-5; 100 µm in Fig. 1, 2, 6, 8 and 10.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 07R, LS-26 (12 November 2008).

NPSAV: Playa Mocambo, Hornos Reef, Isla de Enmedio, Isla Verde (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos; Mpio. Alto Lucero: El Morro (Punta del Morro) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: NE, NW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 188; Schneider & Searles, 1991: 87; Littler & Littler, 2000: 354, 355 (fig.); Dawes & Mathieson 2008: 81, pl. 5, fig. 19-21.

Family Halimedaceae

9. ***Halimeda opuntia* (L.) J. V. Lamouroux, 1816** (Pl. 3, Fig. 1-3; Pl. 9, Fig. 3-6)
Bas.: *Corallina opuntia* L., 1758: 805.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, formed by articulated sequences of segments, strongly calcified, forming compact mats 10-15 cm in diam. Yellowish green, loses color rapidly after exposure to light. Densely branched in various planes. Segments plane, kidney-shaped, sometimes grooved, 0.3-0.5 cm long and 0.7-12 cm wide. Medullary siphons 40-70 μm in diam., paired but not fused in nodes, forming simple groups. Superficial utricles in groups of 4-5, rounded or polygonal, 25-40 cm in diam. Subsuperficial utricles 30-50 μm long, supporting 2-4 superficial utricles. In surface view, cortex formed by hexagonal cells 15-30 μm in diam. Attaches to the substrate by multiple parts of thallus.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 72, 72R (11 March 2008); LS-19, 22, 38 (10 April 2008), 32 (12 November 2008), 1 (3 June 2010).

NPSAV: Blanquilla, Hornos, Pájaros, Gallega, Galleguilla and Anegada de Adentro reefs, Isla de Enmedio, Isla Verde, Isla Sacrificios, Isla Santiaguillo (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007; Godínez-Ortega et al., 2009).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos, marine littoral of Tampamachoco lagoon; Mpio. Actopan: Playa Paraíso (La Mancha) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: NE, NW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 176; Littler & Littler, 2000: 406, 407 (fig.); Dawes & Mathieson 2008: 84, pl. 8, fig. 29 and 31; Bandeira-Pedrosa et al., 2004: 365, fig. 3-5, 21, 28-30.

10. ***Halimeda scabra* M. A. Howe, 1905** (Pl. 3, Fig. 4-6; Pl. 9, Fig. 7-10)

Thallus pseudoparenchymatous, erect, calcareous, 8 cm long. Dark green. Branched in a single plane. Segments moderately calcified, oval or compressed, without ribs, 0.2-1 cm long and 0.4-1.4 cm wide, margin entire, rounded. Superficial utricles elongate, with bulbous extremities, 90-100 µm long. Medullary siphons fused 2-3 times, principal utricles in 3-4 rows, 70-80 µm long and 30-40 µm wide, with a prominent central spine. Gametangia formed on the surface from the surface utricles. Attaches to the substrate by a fibrose segment.

Examined specimens: LS-4 (10 April 2008), 1 (3 June 2010).

NPSAV: Isla Verde (Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: La Mancha (Punta Mancha) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 180; Littler & Littler 2000: 406, 407 (fig.); Dawes & Mathieson 2008: 83, pl. 9, fig. 1 and 2.

Family Udoteaceae

11. ***Rhipocephalus phoenix* (Ellis et Sol.) Kütz, f. *brevifolius* A. Gepp et E. S. Gepp, 1911** (Pl. 3, Fig. 7-10; Pl. 10, Fig. 1-3)

Thallus pseudoparenchymatous, erect, 3-6 cm long, moderately calcified, solitary or in pairs, consisting of capitulum or cap (composed of narrow blades radially arranged), simple stalk and holdfast of fine siphons interlaced with sand particles. Dark green, loses color rapidly after exposure to light. Stipes cylindrical, smooth, 1-4 cm long and 2-3 mm in diam. Surface siphons compact, dichotomously branched in a single plane, with thin walls and rounded finger-like apices. Cap ovoid, 2-3 cm long; blades minute, 0.6-1 cm long. Siphons in blades are laterally fused together, 200-220 µm in proximal part and 50-100 µm in distal part, constricted at base, after the first dichotomous division. Siphons in stipes with repeatedly ramified appendages, finger-like, grouped into packages. Attaches to the substrate by a rhizoidal mass (holdfast).

Examined specimens: LS-37 (10 April 2008).

NPSAV: Isla Verde, Isla de Enmedio (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos, Tuxpan Reef (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 174; Littler & Littler, 2000: 418, 419 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 98, pl. 9, fig. 27-30.

Family Dasycladaceae

12. ***Neomeris annulata* Dickie, 1874** (Pl. 3, Fig. 11-13; Pl. 10, Fig. 4 and 5)
Syn.: *Neomeris kelleri* Cramer, 1887: 3-9, 39, pl. 1; pl. 2: fig. 1-12; pl. 3: fig. 1 and 2.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, 0.4-1 cm long and 1-3 mm wide. Light green, loses color rapidly after exposure to light. Solitary, cylindrical, arched downwards, lightly calcified. Apices of the filaments fine, deciduous. Central axis 300-400 μm wide. Branches of the central axis arranged spirally, leaving scars after being detached; terminated with two superficial cells encircling a gametangium, cells polyhedral or globular, 100-130 μm in diam., with bulbous apices. Rows of superficial cells aligned with 50-150 μm distance between them. Gametangium elongate or oval, 120-150 μm long and 60-80 μm in diam. Attachment disc is formed by short siphons. Usually grows on fragments of corals.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 09, 09R (12 November 2008); LS-24, 28 (1 March 2008).

NPSAV: Blanquilla Reef, Isla Sacrificios, Isla Verde, Isla Santiaguillo (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos, Tuxpan Reef (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: NE, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 101; Littler & Littler, 2000: 438, 439 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 108, pl. 9, fig. 12 and 13.

Family Polyphysaceae

13. ***Parvocaulis polyphysoides* (P. L. Crouan et H. M. Crouan) S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky et G. C. Zuccarello, 2003** (Pl. 4, Fig. 1-3; Pl. 10, Fig. 6-8)
Bas.: *Acetabularia polyphysoides* P. L. Crouan et H. M. Crouan in Schramm et Mazé, 1865: 42.

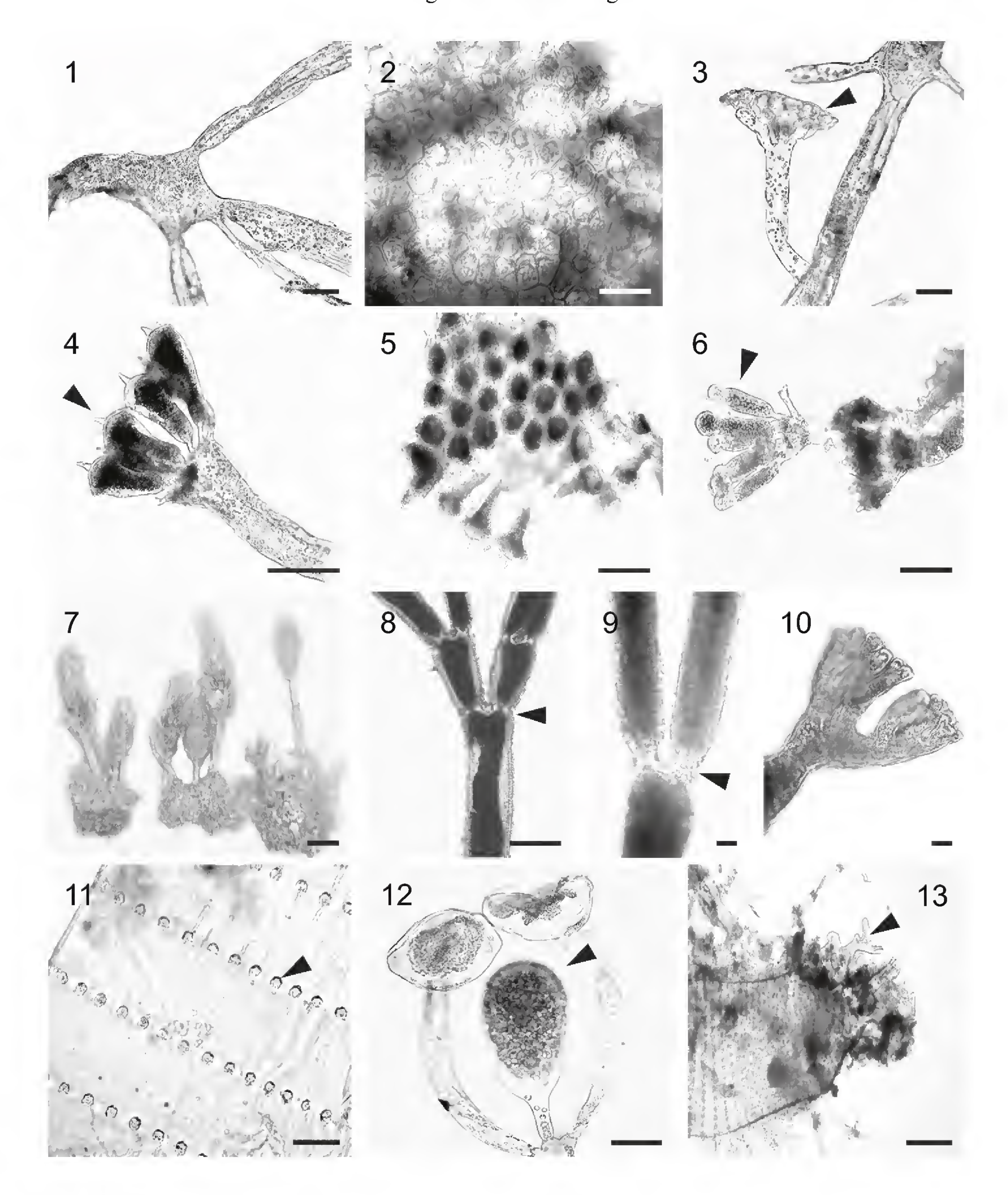


Plate 3. Chlorophyta. Fig. 1-3. *Halimeda opuntia*: 1. Ramified medullary siphons; 2. surface view of a segment; 3. surface utricles (arrowhead). Fig. 4-6. *Halimeda scabra*: 4. surface utricles with a prominent central spine; 5. surface view of utricles; 6. a developing group of utricles (arrowhead). Fig. 7-10. *Rhipocephalus phoenix* f. *brevifolius*: 7. general view of thallus; 8. basal siphon of a blade without apparent constriction (arrowhead); 9. constriction of a siphon after the first dichotomy; 10. lateral appendages that form stipe cortex. Fig. 11-13. *Neomeris annulata*: 11. Central axis showing verticillate branchlet scars (arrowhead); 12. gametangium (arrowhead) encircled by surface cells; 13. attachment structure formed by short siphons (arrowhead). Scale bars: 25 μm in Fig. 1-6 and 9-13; 100 μm in Fig. 8; 2 mm in Fig. 7.

Thallus unbranched, erect, minute, umbrella-shaped, 1-4 mm long, with a solitary plane or slightly concave downwards disc (cap) 1-5 mm in diam., with 21-23 rays. Deep brown green or bright green. Margins of the rays slightly sharp-pointed by 6-9 scars left by sterile hairs, arranged elliptically at base of the rays. Cylindrical calcified stalk 4 mm long and 300-600 µm wide. Gametangia in mature thallus are rays containing cysts. Cysts spherical, numerous, 50-100 µm in diam., sometimes up to 50 cysts per ray.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 13, 13R (12 November 2008); LS-24 (1 March 2008).

NPSAV: Blanquilla Reef, Isla Verde, Isla Sacrificios (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: not found.

GOM: SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 104; Littler & Littler, 2000: 444, 445 (fig.).

Class Phaeophyceae
Family Ectocarpaceae

14. ***Ectocarpus rallsiae* Vickers, 1905** (Pl. 4, Fig. 4 and 5; Pl. 10, Fig. 9 and 10).
Syn.: *Feldmannia rallsiae* (Vickers) G. Hamel, 1939: 67; *Giffordia rallsiae* (Vickers) W. R. Taylor, 1960: 208. *Hincksia rallsiae* (Vickers) P. C. Silva in P. C. Silva, Meñez et Moe, 1987: 73 (for synonymy, see Wynne, 2011: 112, note 430).

Thallus filamentous, fine, forming clumps of 0.5-1 cm. Light brown. Filaments uniseriate, branched. Branching spacious, irregular to dichotomous. In surface view, cells rectangular, 50-100 µm long and 25-50 µm wide. Plurangia sessile, fusiform, 75-125 µm long and 20-30 µm in diam. Phaeoplasts parietal, ribbon-like, with numerous pyrenoids. Attaches to the substrate by creeping basal filaments. Epiphyte on the seagrass *Thalassia testudinum* Banks et Sol. ex König.

Examined specimens: LS-39 (12 November 2008).

NPSAV: Port of Veracruz, Hornos Reef, Isla de Enmedio (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (La Mancha); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Playa el Morro (Punta del Morro) (Ortega et al., 2001).

GOM: NE, NW, SE and SW (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 208; Dawes & Mathieson, 2008: 147, pl. 17, fig. 4.

Family Sphacelariaceae

15. ***Sphacelaria rigidula* Kütz., 1843** (Pl. 4, Fig. 6 and 7; Pl. 10, Fig. 11)
Syn.: *Sphacelaria furcigera* Kütz., 1855: 27, pl. 90, fig. 2.

Thallus filamentous, forming small tight clumps, 5-7 mm long. Yellowish brown. Branching irregular to radial, scarce to frequent. Filaments linear, cylindrical, segments 50-75 µm in diam. and 1-1.5 diameters long, with 1-3 longitudinal walls. Lateral hairs abundant, 112-120 µm long and 12.5 µm in diam. Propagules with two cylindrical arms, some of them tapered; arms 310-363 µm long and 17.5-25.0 µm in diam.; their stalk below the bifurcation of the arms 245 µm long and 27.5-30 µm in diam. Attaches by a stolon. Epiphyte on the red alga *Bryothamnion triquetrum*.

Examined specimens: LS-8 (1 March 2008).

NPSAV: Isla Verde, Isla de Enmedio, Isla Santiaguillo (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 210; Schneider & Searles, 1991: 152; Littler & Littler, 2000: 252, 253 (fig.); Mendoza-González et al., 2000: 27, fig. 34-37; Dawes & Mathieson, 2008: 133, pl. 16, fig. 1; Norris, 2010: 112, fig. 51.

Family Dictyotaceae

16. ***Canistrocarpus cervicornis* (Kütz.) De Paula et De Clerck in De Clerck, Leliaert, Verbruggen, Lane, De Paula, Payo et Coppejans, 2006** (Pl. 4, Fig. 8-11; Pl. 11, Fig. 1-5)
Bas: *Dictyota cervicornis* Kütz., 1859: 11, pl. 24: fig. 2.
Syn.: *Dictyota fasciola* Harvey, 1852: 108, pl. 8B; *Dictyota indica* Sonder ex Kütz., 1859: 8, pl. 17: fig. 1; *Dictyota pardalis* Kütz., 1859: 16-17, pl. 39: fig. 2; *Dictyota dichotoma* var. *curvula* P. L. Crouan et H. M. Crouan, 1878: 119.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, dense, thin, blades are easily fragmented. Dark brown, some portions olive green. Branching regularly dichotomous, sometimes in terminal branches, one of bifurcations being shorter. Blade margins entire. Branches ribbon-like, slightly inrolled, 3 mm wide, 200 µm thick, slightly

thinner with each subsequent division. Apices rounded. Proximal internodes 7-8 mm long, median 5-7 mm long and distal ones 3-5 mm long. Medullary cells irregular or rectangular, 100-200 µm wide, arranged in one row of 22-25 cells across the blade width. Cortical cells spherical, 25 µm in diam.; surface cells rectangular, 80-130 µm long and 50-70 µm wide. Bifurcations forming 15-45° angles. Sporangia solitary, spherical, 70-150 µm in diam., surrounded by a ring of cells (paraphyses).

Examined specimens: LS-1 (3 June 2010).

NPSAV: Blanca, Blanquilla and Punta Gorda reefs, Isla Sacrificios, Isla Verde, Isla de Enmedio (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos; Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrillos); Mpios. Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama, Tamalín and Tamiahua (Laguna de Tamiahua) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 222; Earle, 1969: 153, fig. 60; Schneider & Searles, 1991: 157; Littler & Littler, 2000: 260, 261 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 121, pl. 13, fig. 3; Solé & Foldats, 2003: 47, fig. 3 and 4.

17. ***Dictyerpa jamaicensis* F. S. Collins, 1901** (Pl. 4, Fig. 12-14; Pl. 11, Fig. 6 and 7)
Syn.: *Vaughaniella rupicola* Børgesen, 1950: 3-10, fig. 1-8; 1951: 11-14, fig. 4.

Thallus pseudoparenchymatous, forming small entangled mats, 2-3 cm wide, not calcified, rough. Brown, orange or golden brown. Branching opposite or densely irregular. Axes ribbon-like, slightly compressed, 0.2-0.3 mm long and 0.6-0.8 mm wide. Apices curved upwards. Medulla consisting of irregular-shaped cells, up to 6 rows of cells thick; cells 50-100 µm in diam. Surface cells pigmented, 25-35 µm in diam. Attaches to the substrate by rhizoids originating from creeping axes.

Note. Silva et al. (1996), Littler & Littler (2000) and Dawes & Mathieson (2008) conclude that *Dictyerpa jamaicensis* represents a growth stage in the life history of *Padina* but cannot be assigned with certainty to any particular species.

Examined specimens: LS-6 (10 April 2008).

A new record for the State of Veracruz.

GOM: in deep waters of the gulf (Dawes & Mathieson, 2008).

References: Littler & Littler, 2000: 272, 273 (fig.).

18. ***Dictyota bartayresiana* J. V. Lamouroux, 1809** (Pl. 5, Fig. 1-4; Pl. 11, Fig. 8-10)
Syn.: *Dictyota bartayresii* J. V. Lamouroux, 1809; *Zonaria bartayresiana* (J. V.

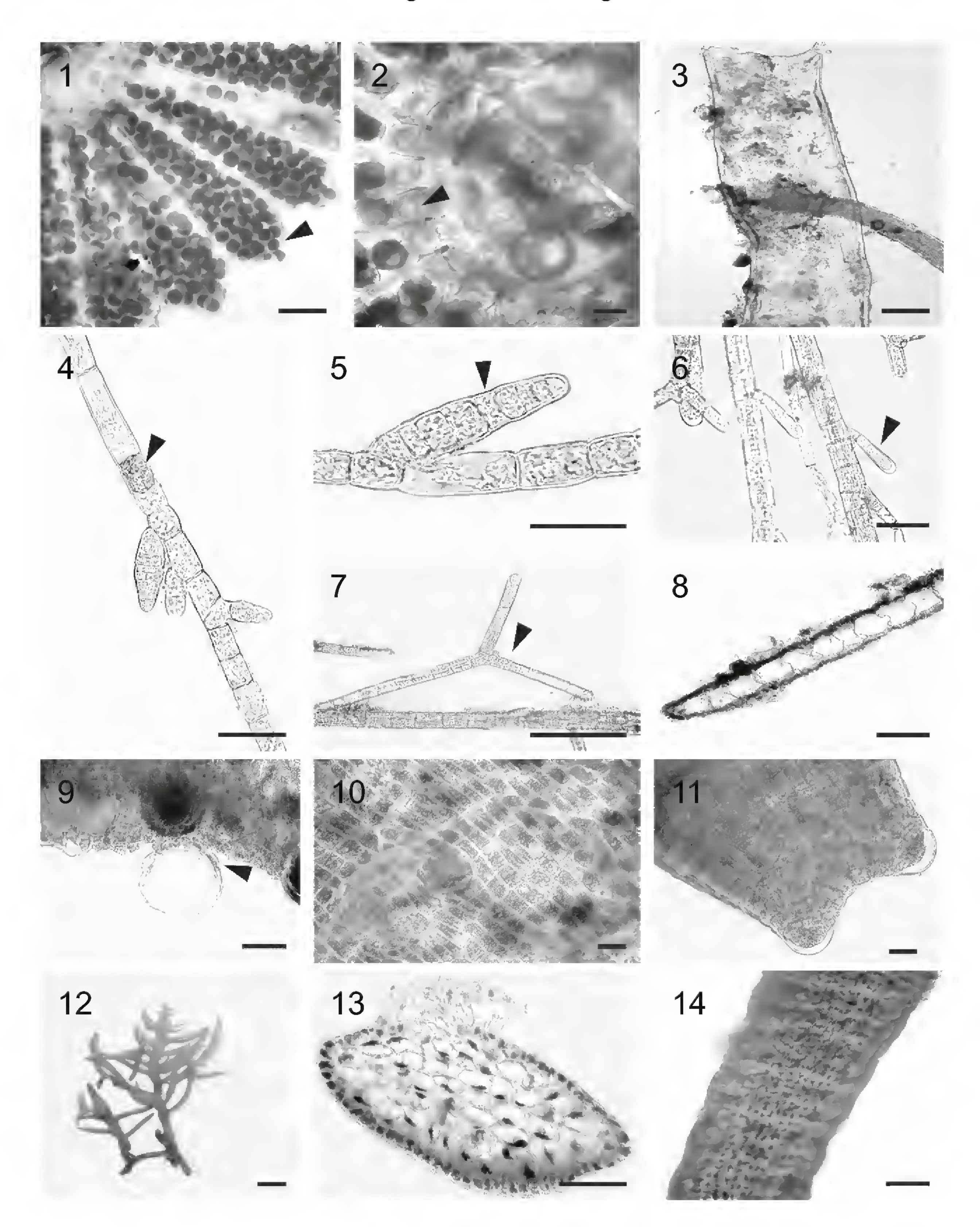


Plate 4. Chlorophyta and Phaeophyceae. Fig. 1-3. *Parvocaulis polyphysoides*: 1. reproductive stage showing rays with cysts (arrowhead); 2. detail of the corona superior (arrowhead); 3. stipe. Fig. 4 and 5. *Ectocarpus rallsiae*: 4. filament with plurangia and intercalar meristem (arrowhead); 5. sessile plurangium (arrowhead). Fig. 6 and 7. *Sphacelaria rigidula*: 6. filaments with lateral branchlets (arrowhead); 7. a propagule (arrowhead). Fig. 8-11. *Canistrocarpus cervicornis*: 8. transverse section of sporophyte blade; 9. sporangium surrounded by a circle of cells (arrowhead); 10. surface view of vegetative blades; 11. apex of a vegetative blade showing apical cells. Fig. 12-14. *Dictyerpa jamaicensis*: 12. general view of thallus; 13. transverse section of a vegetative branch; 14. surface view of a vegetative branch. Scale bars: 25 µm in Fig. 2, 5 and 9-11; 50 µm in Fig. 4, 6, 7 and 13; 100 µm in Fig. 1, 3, 8 and 14; 2 mm in Fig. 12.

Lamouroux) C. Agardh, 1817: 21; *Ulva bartayresiana* (J. V. Lamouroux) Martius, 1833: 22.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, delicate, easily fragmented, 3-5 cm long. Dark brown, loses color rapidly after exposure to light. Branching dichotomous along the thallus. Branches ribbon-like, with margins not divided, 3-5 mm wide and 100-150 µm thick, forming an angle of 30-40° between them. Apices clearly rounded or acute. Medulla consists of one row of rectangular cells 50-110 µm in diam. Sporangia spherical, 30-50 µm in diam., without a ring of cells. Oogonia grouped into sori 30-40 µm long. Attachment disc not apparent.

Examined specimens: LS-27 (1 March 2008).

NPSAV: Blanca, Blanquilla, Giote and Hornos reefs, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Tuxpan Reef; Mpio. Actopan: Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. La Antigua: La Antigua; Mpios. Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama, Tamalín and Tamiahua (Laguna de Tamiahua) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: NW, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 219; Earle, 1969: 151; Littler & Littler, 2000: 260, 261 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 120, pl. 13, fig. 1; Solé & Foldats, 2003: fig. 1 and 2.

19. ***Dictyota menstrualis* (Hoyt) Schnetter, Hörnig et Weber-Peuket, 1987** (Pl. 5, Fig. 5-8; Pl. 12, Fig. 1-4)
Bas.: *Dictyota dichotoma* var. *menstrualis* Hoyt, 1927: 616.
Syn.: *Dictyota dichotoma* var. *latifrons* P. L. Crouan et H. M. Crouan in Mazé et Schramm, 1878: 119.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, entangled, 3-7 cm long, forming dense mats. Dark yellow or light brown, some portions olive green. Branching dichotomous, branches of equal size. Blades ribbon-like, margins not divided, 3-4 mm wide near the base and 5-6 mm in superior parts. About 34 cells across the blade in cross-section, blades 250 µm thick. Branches 0.8-1 cm long, apices slightly pointed, sometimes rounded. Cortical cells ovoid, 20-30 µm in diam. Medullary cells rectangular to globular, 130-200 µm long and 100-200 µm wide. Surface cells rectangular, pigmented, 17-45 µm long and 12-25 µm wide. Antheridial sori hemispherical, 90-

100 µm, located along both sides of the blade. Bifurcations forming 60-90° angles. Sporangia grouped, 60-80 µm in diam., along both sides of the blade. Attachment disc fibrous. Epiphyte on the chlorophyte *Halimeda scabra.*

Note. The morphology of the species is widely variable. Its diagnostic features frequently overlap with those of other species. The species distribution in the Atlantic is still confused. The encountered specimens may belong to a species complex, and its varieties and forms are to be described (Solé & Foldats, 2003).

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 80, 80R, 80R1 (12 November 2008); LS-1 (3 June 2010).

NPSAV: Playa del Balneario Villa del Mar; Playa Mocambo, Blanca, Blanquilla, Giote and Hornos reefs, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Tuxpan: Tuxpan Reef; Mpio. Actopan: Playa Paraíso (La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. Boca del Río: Laguna de Mandinga; Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrillos); Mpio. Tuxpan: Tuxpan; Mpios. Pueblo Viejo, Tampico Alto, Ozuluama, Tamalín and Tamiahua (Laguna de Tamiahua) (Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 218; Schneider & Searles, 1991: 158; Littler & Littler, 2000: 266, 267 (fig.); Solé & Foldats, 2003: 60, fig. 13 and 14; Dawes & Mathieson, 2008: 123, pl. 13, fig. 13 and 14.

20. ***Dictyota pulchella* Hörnig et Schnetter, 1988** (Pl. 5, Fig. 9-12; Pl. 12, Fig. 5-8; Pl. 13, Fig. 1)
Syn.: *Dictyota divaricata* J. V. Lamouroux, 1809: 43; *Zonaria divaricata* (J. V. Lamouroux) C. Agardh, 1817: xxi.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, forming dense entangled mats. Light brown. Branching widely dichotomous. Bifurcations forming 90-100° angles at base and in superior parts, 60-120°. Blades compressed, ribbon-like, margins not divided, 2-3 mm wide in basal part, the width being continuously diminished with every bifurcation, down to 0.5-0.8 mm. Apices pointed. Surface cells rectangular, 40-50 µm long and 10-14 µm wide. Chloroplasts several. Medullary cells arranged in a single row, up to 23 cells in transverse section, rectangular to globular, 60-130 µm in diam. Cortical cells spherical, strongly pigmented, 12-18 µm in diam. Sporangia spherical, 70-120 µm in diam., with a ring of basal cells. Antheridia 50 µm long.

Note. A ring of cells that encircles the sporangia is not mentioned in the revised literature (Earle, 1969; Schneider & Searles, 1991; Littler & Littler, 2000; Solé & Foldats, 2003; Dawes & Mathieson, 2008). Although this structure was observed in the examined specimens, other morphological features and size correspond well to *Dictyota pulchella*.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 26, 26R (12 November 2008); LS-1 (3 June 2008).

NPSAV (as *Dictyota divaricata*): Giote Reef, Isla de Enmedio, Isla Sacrificios, Isla Verde, Isla Santiaguillo, Isla de Enmedio (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz (as *Dictyota divaricata*): Mpio. Tuxpan: Isla de Lobos, Tuxpan Reef (Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 219; Earle, 1969: 160, fig. 45, 46 and 58; Schneider & Searles, 1991: 160; Littler & Littler, 2000: 268, 269 (fig.); Solé & Foldats, 2003: 65, fig. 19 and 20; Dawes & Mathieson, 2008: 125, pl. 14, fig. 1- 4.

21. ***Padina pavonica* (L.) Thivy in W. R. Taylor, 1960** (Pl. 5, Fig. 13 and 14; Pl. 6, Fig. 1; Pl. 13, Fig. 2-5)
Bas.: *Fucus pavonicus* L., 1753: 1162.
Syn.: *Padina pavonia* J. V. Lamouroux, 1816: 304; *Zonaria pavonia* C. Agardh, 1820: 125; *Padina mediterranea* Bory de Saint-Vincent, 1827: 590.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, fronds fan-shaped, moderately calcified, 10 cm long. Light brown. Fronds grouped into dense clumps. Apical margins inrolled, composed of two rows of cells 45-80 µm thick. Blades 100-115 µm thick at base, formed by 3 rows of cells; their middle parts 80-100 µm thick, formed by 2-3 rows of cells. Sterile hairs numerous, 20-25 µm in diam., located near the base of fronds. Sporangia ovoid, 60-100 µm in diam., with indusium, located along the concentric bands near the apical margin only on one side of the blades. Attaches to the substrate by a mass of rhizoids 1.5 cm in diam.

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 27, 27R (12 November 2008); LS-12 (1 March 2008), 2 (12 November 2008), 29 (10 April 2008).

NPSAV: Blanquilla Reef, Isla de Enmedio (Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Playa el Morro (Punta del Morro); Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrilos); Mpio. Tuxpan: Barra de Tuxpan,

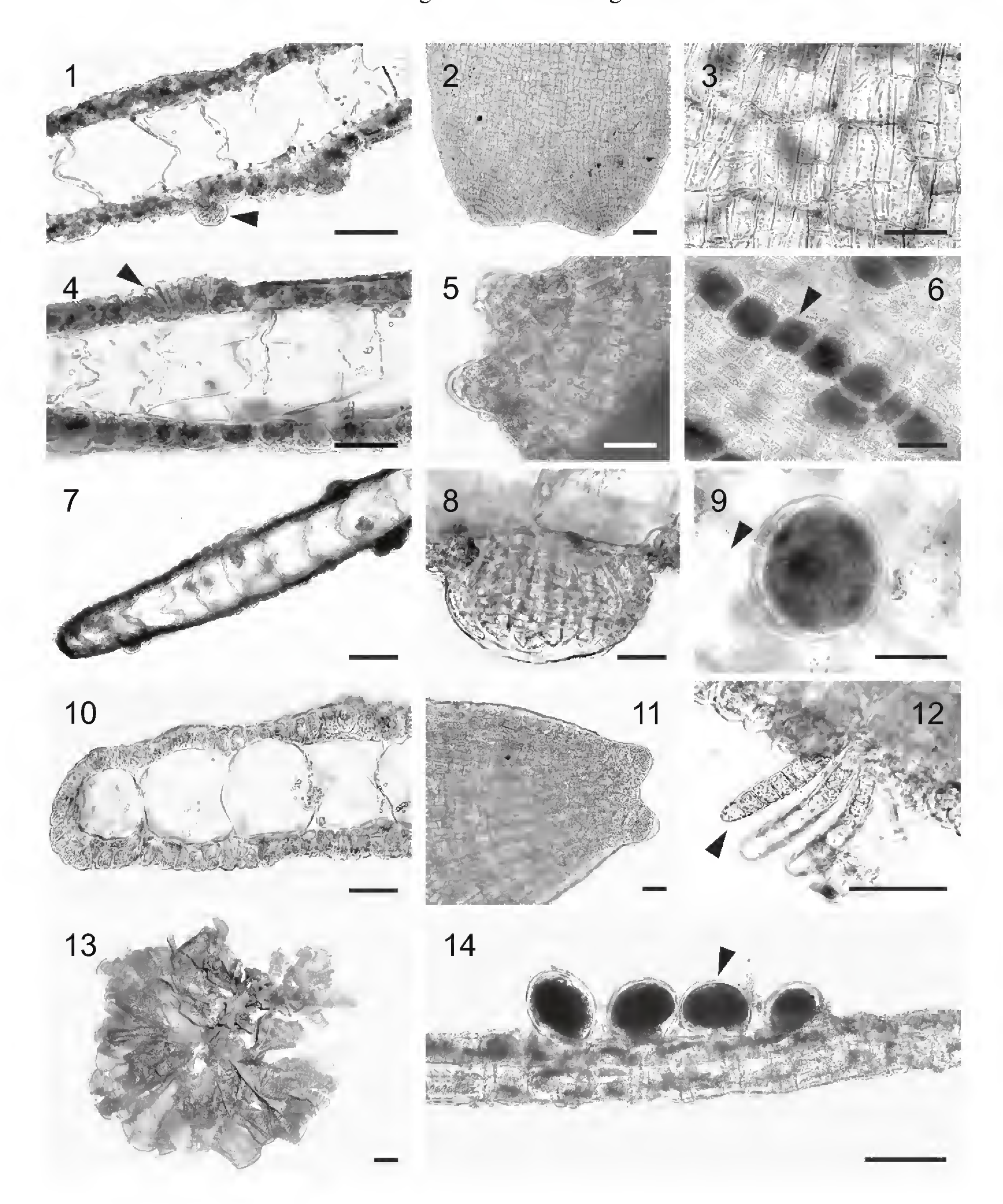


Plate 5. Phaeophyceae. Fig. 1-4. *Dictyota bartayresiana*: 1. transverse section of a blade showing sporangia (arrowhead); 2. apical portion of the blade; 3. surface view of a vegetative blade; 4. transverse section of a blade showing a developing group of hairs. Fig. 5-8. *Dictyota menstrualis*: 5. apical portion of a vegetative blade; 6. surface view of a row of oogonia (arrowhead); 7. transverse section of a blade; 8. antheridial sorus. Fig. 9-12. *Dictyota pulchella*: 9. surface view of a sporangium with a ring of paraphyses (arrowhead); 10. transverse section of a vegetative blade; 11. apical portion of the blade; 12. antheridia (arrowhead). Fig. 13 and 14. *Padina pavonica*: 13. general view of thallus; 14. transverse section of the middle part of a blade showing oogonia (arrowhead). Scale bars: 25 µm in Fig. 1, 3-6, 8-10 and 12; 50 µm in Fig. 7, 11 and 14; 100 µm in Fig. 2; 2 mm in Fig. 13.

Blanquilla, Enmedio, Tanhuijo and Tuxpan reefs; Isla de Lobos, Isla de Enmedio (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 234; Littler & Littler, 2000: 274, 275 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 128, pl. 14, fig. 15.

Family Chordariaceae

22. ***Cladosiphon occidentalis* Kylin, 1940** (Pl. 6, Fig. 2-4; Pl. 13, Fig. 6-8)

Syn.: *Eudesme zosterae* sensu Dawes & Mathieson (2008: 140), non (J. Agardh) Kylin: 85, fig. 20; *Cladosiphon zosterae* sensu Dawes & Mathieson (2008: 140), non (J. Agardh) Kylin: 1940: 28, pl. 4, fig. 9.

Thallus pseudoparenchymatous, smooth, gelatinous, worm-like, small, 1-3 cm long, sometimes densely branched. Light brown, golden brown or yellow. Axes tubular, covered with fine colored hairs, up to 150 μm long and 8-15 μm in diam. Inward medullary cells compact, longitudinally elongate, cylindrical, 100-250 μm long and 30-75 μm in diam. Surface filaments strongly pigmented, radially arranged, 100-300 μm long. Sporangia plurilocular, elongate, 30-40 μm long, located at the extremities of the surface filaments. Attaches to the substrate by a basal disc 0.5 mm in diam. Epiphyte on the seagrass *Thalassia testudinum.*

Examined specimens: LS-39 (12 November 2008).

NPSAV: Hornos and Blanca reefs, Isla Verde, Isla Sacrificios, Isla de Enmedio (Dreckmann, 1998; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: not found.

GOM: throughout the gulf (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 247; Earle, 1969: 180, fig. 72, 75, 76 and 83; Schneider & Searles, 1991: 136; Littler & Littler, 2000: 244, 245 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 140, pl. 17, fig. 1 and 2.

Family Scytosiphonaceae

23. ***Colpomenia sinuosa* (Mertens ex Roth) Derbès et Solier, 1851** (Pl. 6, Fig. 5 and 6; Pl. 13, Fig. 9; Pl. 14, Fig. 1)

Bas.: *Ulva sinuosa* Mertens ex Roth, 1806: 327, pl. 12; *Encoelium sinuosum* (Mertens ex Roth) C. Agardh, 1820: 146; *Stilophora sinuosa* (Mertens ex Roth) C. Agardh, 1827: 642; *Asperococcus sinuosus* (Mertens ex Roth) Bory de Saint-Vincent, 1832: 326; *Hydroclathrus sinuosus* (Mertens ex Roth) Zanardini, 1843: 39.

Thallus pseudoparenchymatous, rigid, sessile, sac-like, irregularly lobed, creeping, 3-8 cm in diam., formed by 4-6 rows of cells, 0.3-0.4 mm thick. Light brown or golden brown. Medullary cells hyaline, irregular-shaped, 160-200 µm in diam., continuously diminishing in size towards the surface layer (1-2 rows) of small, strongly pigmented cells 6-12 µm in diam. Sporangia plurilocular, numerous, located on the blade surface, elongate, 10-20 µm long and 5-8 µm wide. Sterile hairs up to 150 µm long and 10-13 µm in diam., located on the blade surface.

Examined specimens: LS-36 (12 November 2008).

NPSAV: Playa Mocambo, Blanquilla, Hornos and Blanca reefs, Isla Verde, Isla Sacrificios, Isla de Enmedio, Isla Santiaguillo (Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Actopan: Playa Paraíso (La Mancha), Villa Rica (Punta Villa Rica); Mpio. Alto Lucero: Boca Andrea, Laguna Verde, Playa el Morro (Punta el Morro); Mpio. San Andrés Tuxtla: Montepío (Punta Morrillos); Mpio. Tuxpan: Barra de Tuxpan, Isla de Lobos, Tuxpan Reef, marine littoral of Tampamachoco lagoon; Mpio. de Cazones: Barra de Cazones (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; González-Gándara et al., 2007).

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 260; Earle, 1969: 200, fig. 100 and 101; Schneider & Searles, 1991: 146; Littler & Littler, 2000: 248, 249 (fig.); Dawes & Mathieson, 2008: 150, pl. 18, fig. 10 and 11; Norris, 2010: 192, fig. 92a.

24. ***Rosenvingea intricata* (J. Agardh) Børgesen, 1914** (Pl. 6, Fig. 7-9; Pl. 14, Fig. 2-4)
Bas.: *Asperococcus intricatus* J. Agardh, 1847: 7.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, delicate, smooth, not gelatinous, easily fragmented, up to 10 cm long. Light brown or golden brown. Branching widely dichotomous, in some parts alternate. Axes slightly compressed, 1.2-1.5 mm in diam. Apices pointed, with numerous apical cells. Surface cells rectangular, 7-10 µm in diam. Branches containing 3-4 rows of interior hyaline cells 40-100 µm in diam. and one row of small external cells, strongly pigmented, 10-12 µm in diam. Sporangia plurilocular, ovoid, 40-50 µm long, located on visible sori on the blade surface. Surface hairs grouped into clumps.

Examined specimens: LS-27 (1 March 2008).

NPSAV: Gallega and Hornos reefs (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001; Galicia-García & Morales-García, 2007).

Elsewhere in Veracruz: Mpio. Alto Lucero: Playa el Morro (Punta el Morro); Mpio. de Tamiahua (Laguna de Tamiahua) (Dreckmann, 1998; Ortega et al., 2001).

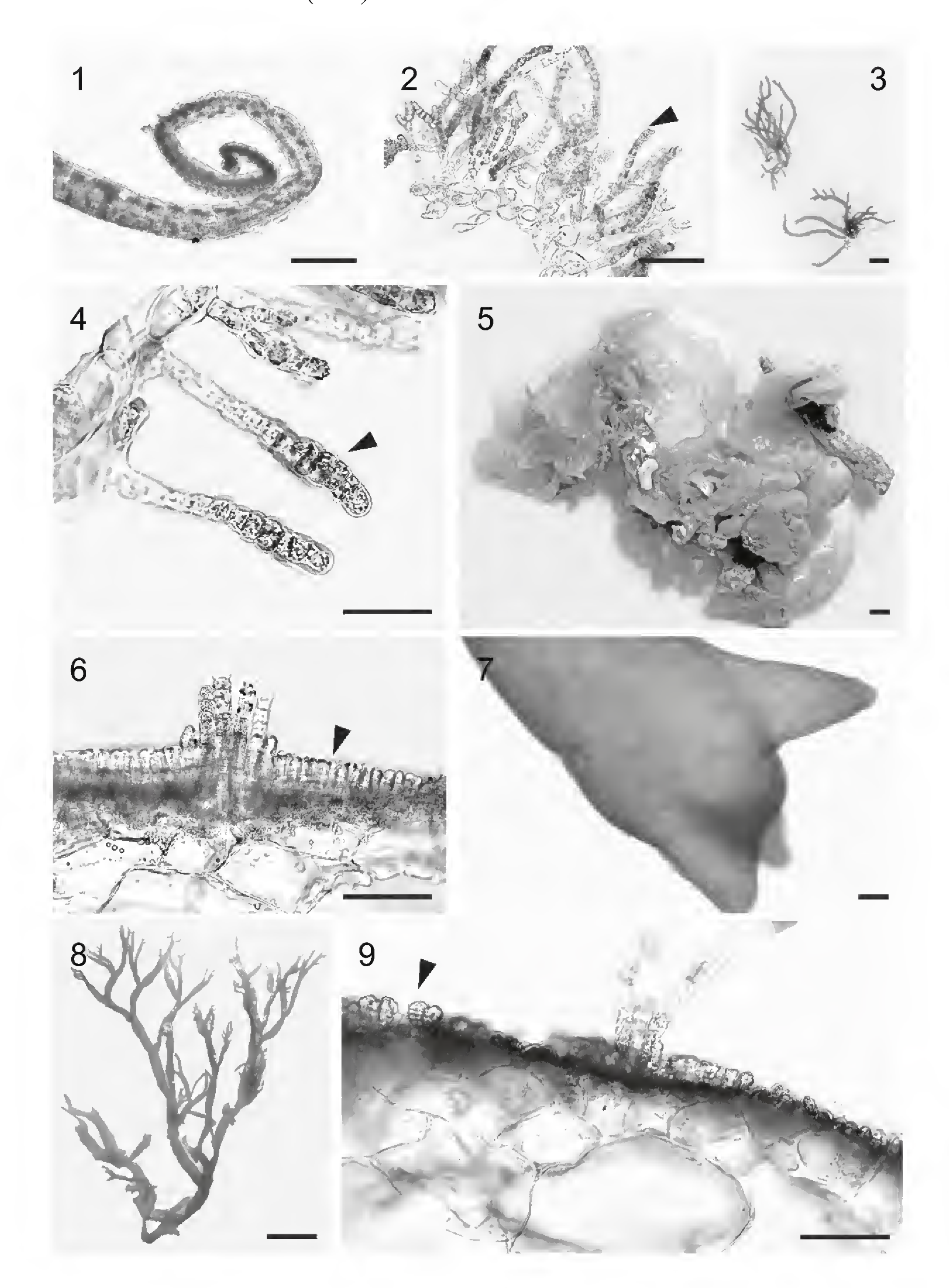


Plate 6. Phaeophyceae. Fig. 1. *Padina pavonica*: transverse section of the inrolled margin of two layers of cells. Fig. 2-4. *Cladosiphon occidentalis*: 2. transverse section of a branch showing medullary cells and lateral filaments (arrowhead); 3. general view of thalli; 4. plurilocular sporangia on tips of lateral filaments (arrowhead). Fig. 5 and 6. *Colpomenia sinuosa*: 5. general view of irregularly lobulated thallus; 6. transverse section of the membrane showing sterile hairs and plurilocular sporangia (arrowhead). Fig. 7-9. *Rosenvingea intricata*: 7. apical portion of a branch; 8. general view of thallus. 9. transverse section of a branch showing plurilocular sporangia (arrowhead). Scale bars: 25 µm in Fig. 4, 6 and 9; 50 µm in Fig. 1 and 2; 100 µm in Fig. 7; 2 mm in Fig: 3, 5 and 8.

GOM: NW, SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 262; Earle, 1969: 207, fig. 108-112; Dawes & Mathieson, 2008: 153, pl. 18, fig. 18 and 19; Norris, 2010: 198, fig. 96.

Family Sargassaceae

25. ***Sargassum furcatum* Kütz., 1843** (Pl. 7, Fig. 1-5; Pl. 14, Fig. 5-7)
Syn.: *Sargassum vulgare* C. Agardh (var.) *furcatum* (Kütz.) Kuntze, 1880: 229.

Thallus pseudoparenchymatous, erect, with numerous branches originating from the base area. Golden brown. Branchlets numerous, short, 1-1.6 cm long, all the axes muriculated. Blades are present principally in young parts of thallus, thin, linear-lanceolate, clearly serrulate (toothed), subpercurrent, with a rib, usually dichotomously divided 1-4 times, 3-3.5 cm long and 1-1.5 cm wide. Cryptostomata small, located irregularly on the blades, 192-228 µm in diam. Air-bladders absent. Receptacles warty, cylindrical, 4-8 mm long. Male conceptacles 144 µm in diam. Female conceptacles 168 µm in diam.

Note. The species has been previously reported for the State of Quintana Roo (Caribbean Sea), and most likely it is in the process of expanding its range (Dreckmann, 1998).

Examined specimens: ICIMAP-UV-AL 69 (11 March 2008); LS-14 (11 March 2008). A fragment of thallus was found floating in the water column.

A new record for the State of Veracruz. For this species, Ortega et al. (2001: 333) only indicate “Veracruz” without giving any details about localities.

GOM: SW and SE (Fredericq et al., 2009).

References: Taylor, 1960: 277; Flores-Moya & Conde, 1998: 68, fig. 1; Moreira & Suárez, 2002: 53, fig. 1.

DISCUSSION

On Cabezo Reef a total of 46 macroalgal species were identified, of which 21 (45.6%) belong to red algae (Galicia-García, pers. obs.), 13 (28.26%) to green algae and 12 (26.08%) to brown algae. The families Corallinaceae (6 species), Dictyotaceae (6) and Rhodomelaceae (5) were best represented in the number of species.

Out of 25 species given in the present work, *Percursaria percursa* is a new record for NPSAV, while *Dictyerpa jamaicensis, Sargassum furcatum, Caulerpa*

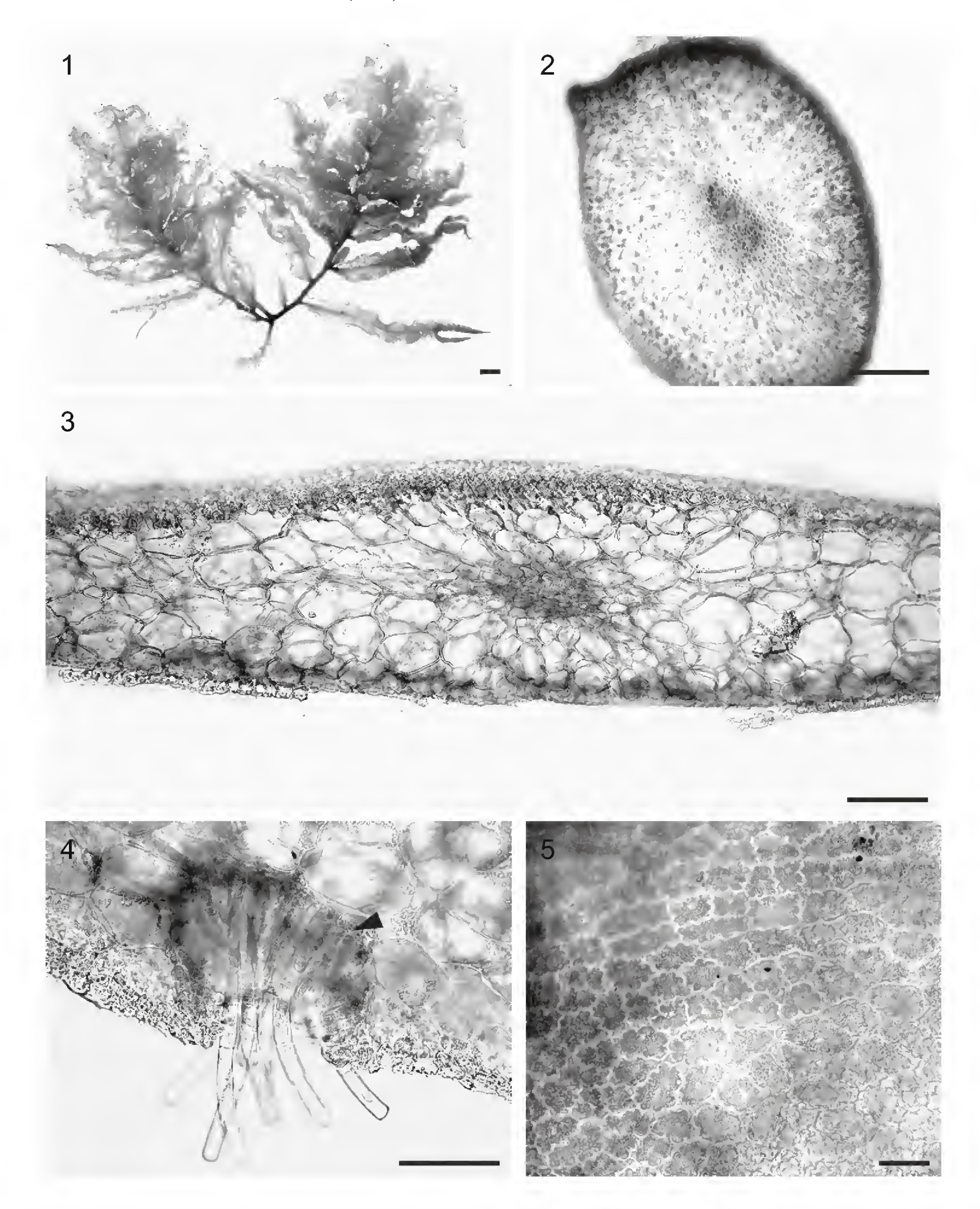


Plate 7. Phaeophyceae. Fig. 1-5. *Sargassum furcatum*: 1. general view of thallus; 2. transverse section of the principal axis; 3. transverse section of a blade; 4. transverse section of a blade showing cryptostoma (arrowhead) with a bunch of sterile hairs; 5. surface view of a branch. Scale bars: 25 μm in Fig. 5; 50 μm in Fig: 4; 100 μm in Fig. 2 and 3; 2 mm en Fig. 1.

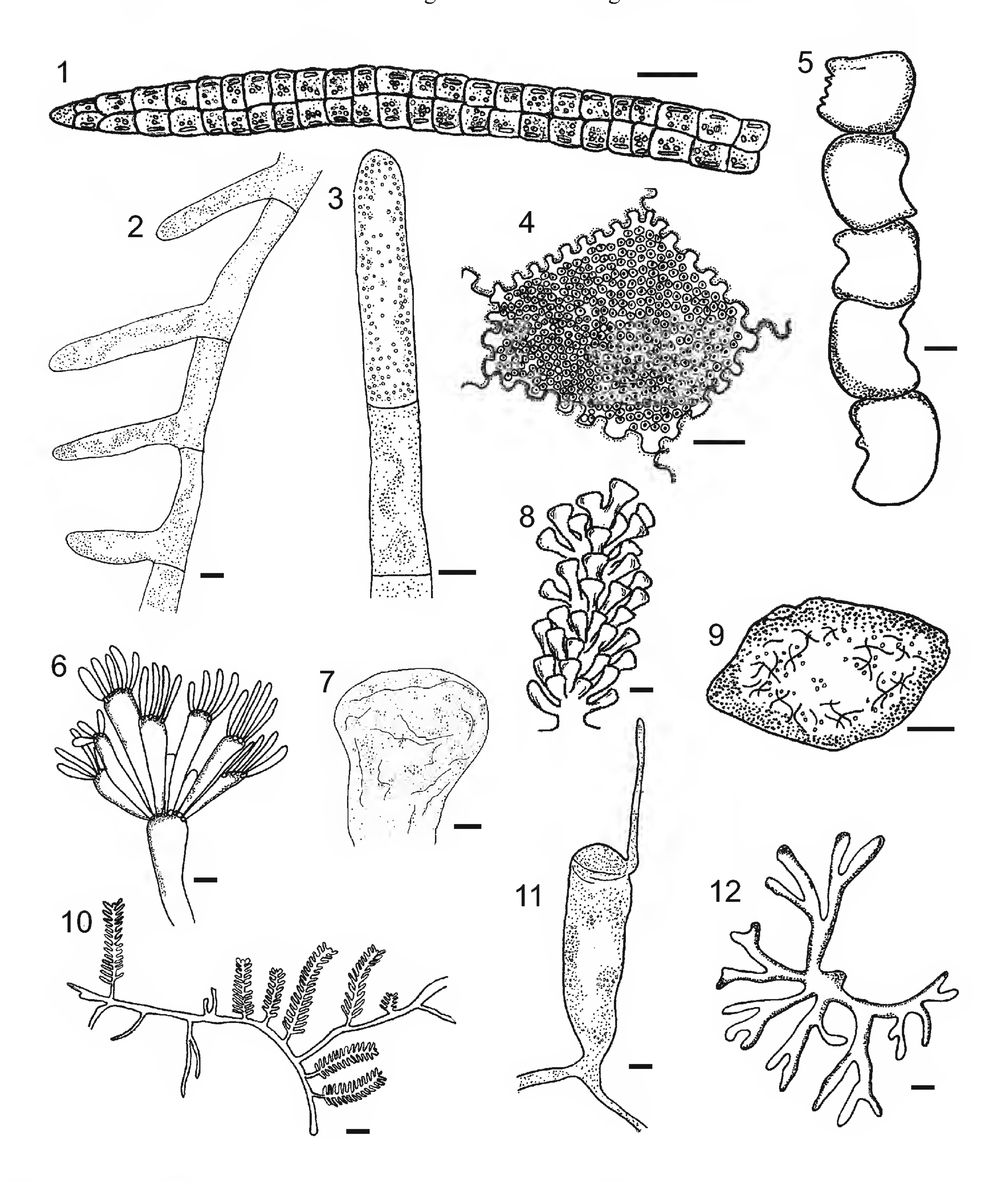


Plate 8. Chlorophyta. Fig. 1. *Percursaria percursa*: portion of a biseriate filament. Fig. 2 and 3. *Cladophoropsis membranacea*: 2: filament with unilateral branching, showing lateral filaments with open connection to parent cells; 3. apical portion of a filament. Fig. 4 and 5. *Dictyosphaeria cavernosa*: 4. surface polygonal cell; 5. row of hapteroid cells. Fig. 6. *Ernodesmis verticillata*: thallus with elongated bulbous cells, with verticillate branching. Fig. 7 and 8. *Caulerpa racemosa* var. *occidentalis*: 7. apical portion of a branchlet; 8. characteristic branch with branchlets radially arranged. Fig. 9 and 10. *Caulerpa sertularioides*: 9. transverse section of a horizontal stolon; 10. general view of thallus. Fig. 11 and 12. *Codium isthmocladum* subsp. *clavatum*: 11. utricle with a surface hair; 12. general view of dichotomously ramified branches. Scale bars: 25 µm in Fig. 5; 50 µm in Fig. 4; 100 µm in Fig. 1, 2, 3, 7, 9 and 11; 2 mm in Fig. 6, 8, 10 and 12.

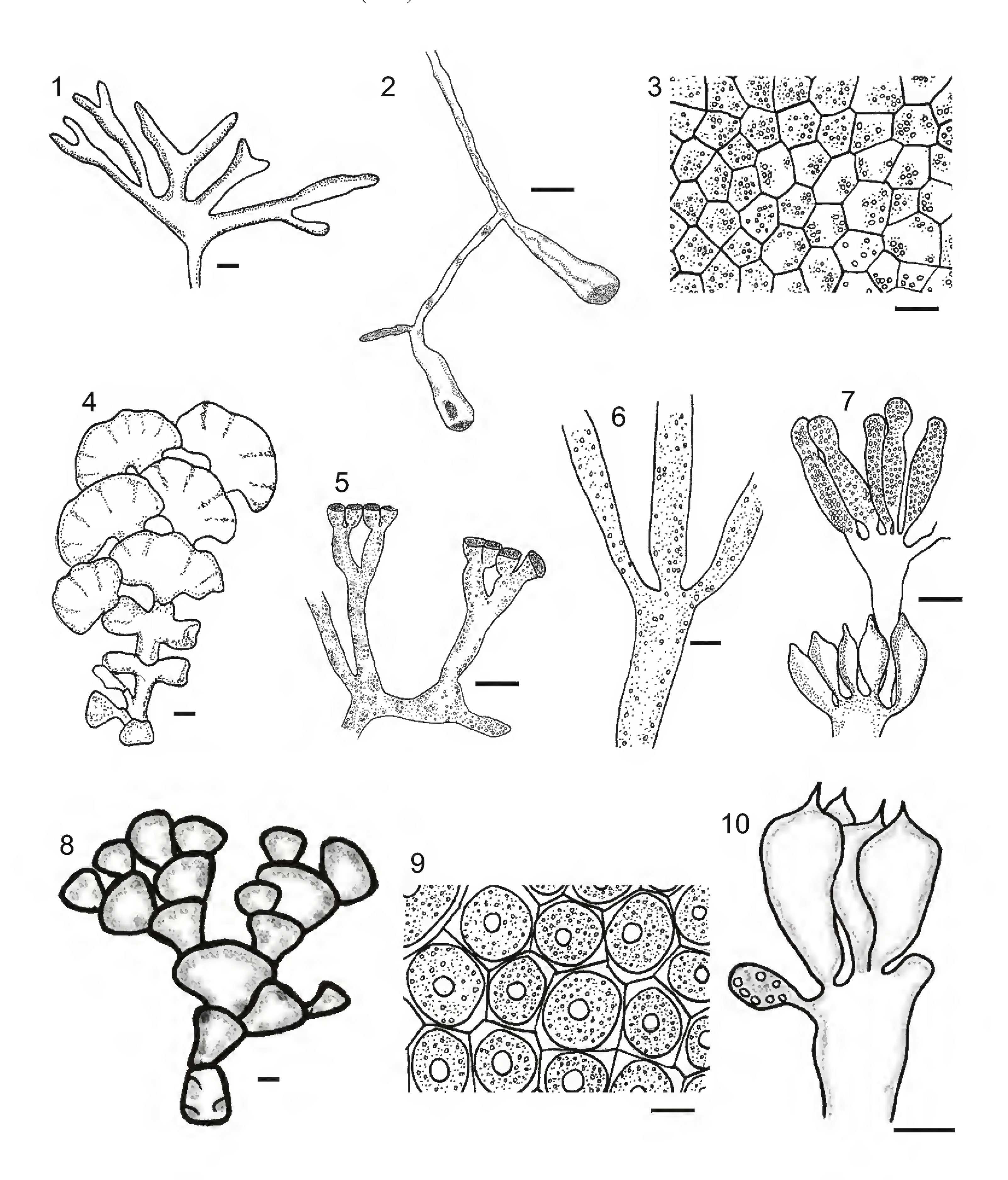


Plate 9. Chlorophyta. Fig. 1 and 2. *Codium taylorii*: 1. dichotomously ramified branches; 2. utricles and a medullary filament. Fig. 3-6. *Halimeda opuntia*: 3. surface view of a segment; 4. general view of segments; 5. surface and subsurface utricles and medullary siphons; 6. fragment of medullary siphons. Fig. 7-10. *Halimeda scabra*: 7. assemblage of developing utricles; 8. general view of segments; 9. surface view of a segment; 10. surface utricles with a prominent central spine. Scale bars: 25 µm in Fig. 3, 5, 7, 9 and 10; 50 µm in Fig. 6; 100 µm in Fig. 2; 2 mm in Fig. 1, 4 and 8.

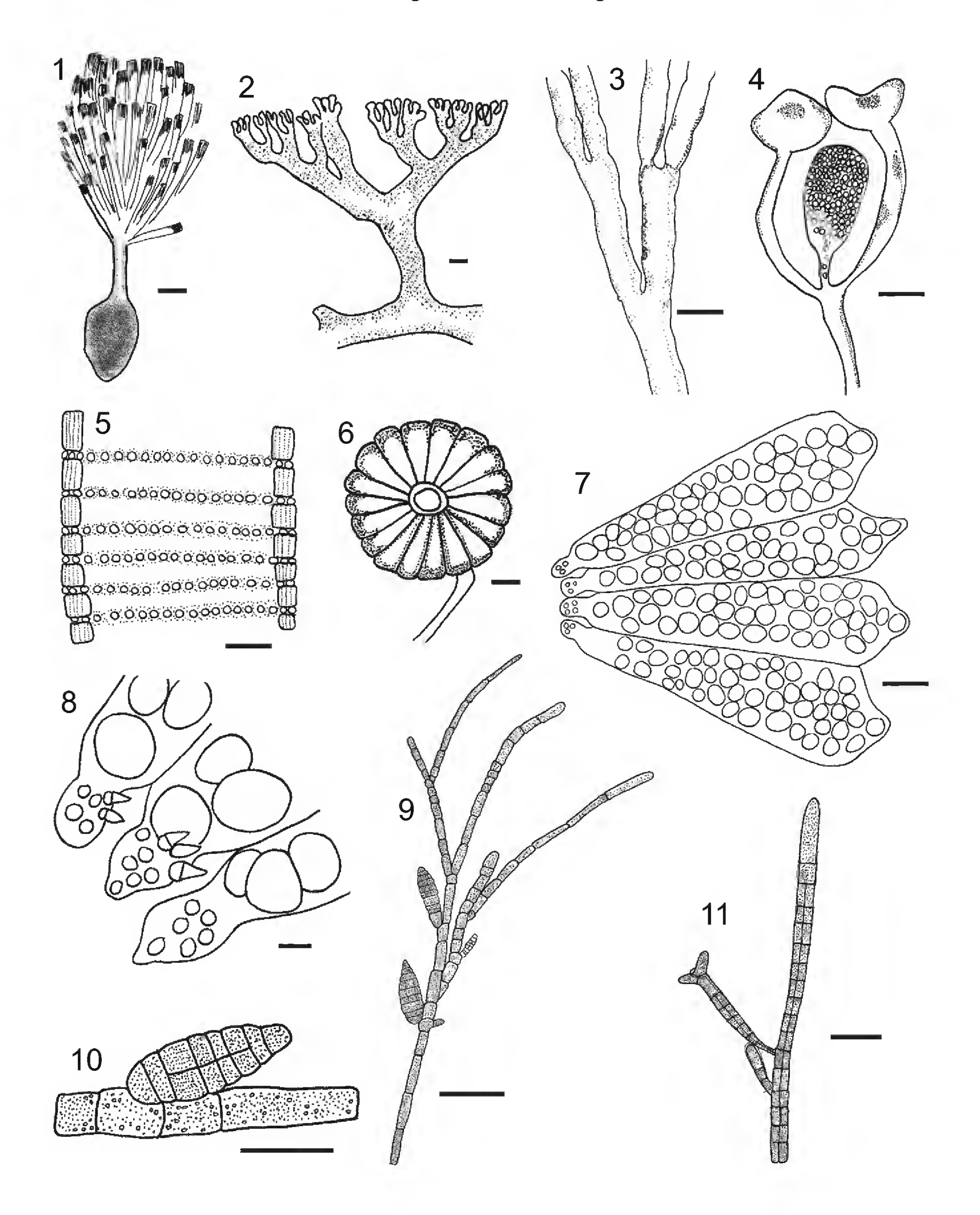


Plate 10. Chlorophyta and Phaeophyceae. Fig. 1-3. *Rhipocephalus phoenix* f. *brevifolius*. 1. general view of thallus; 2. appendages of the siphons of a stipe; 3. first dichotomic ramification without constrictions. Fig. 4 and 5. *Neomeris annulata*: 4. gametangium surrounded by surface cells; 5. central axis showing branchlet scars. Fig. 6-8. *Parvocaulis polyphysoides*: 6. general view of thallus; 7. rays (gametangia) containing cysts; 8. part of the corona superior showing hair scars (arrowheads). Fig. 9 and 10. *Ectocarpus rallsiae*: 9. general view of filaments with plurangia; 10. sessile plurangium on a filament. Fig. 11. *Sphacelaria rigidula*: filament with a propagule (on the left above) and the conspicuous apical cell of the filament. Scale bars: 25 µm in Fig. 2, 8 and 10; 50 µm in Fig. 9 and 11; 100 µm in Fig. 3-5 and 7; 2 mm in Fig. 1 and 6.

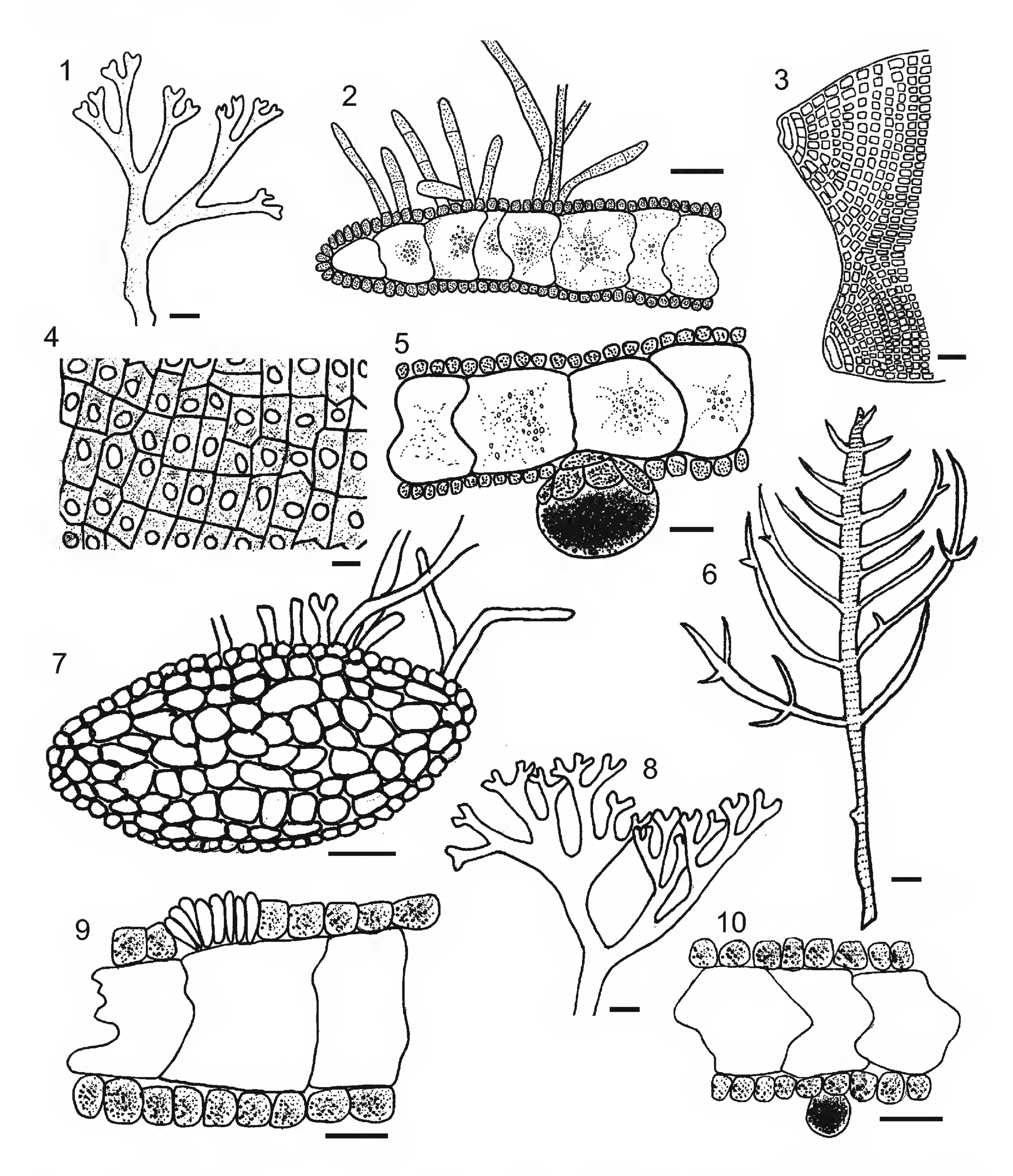


Plate 11. Phaeophyceae. Fig. 1-5. *Canistrocarpus cervicornis*: 1. general view of blades; 2. transverse section of a blade with rhizoids; 3. apical portion of a blade; 4. surface view of a vegetative blade; 5. transverse section of a blade showing a sporangium (below) surrounded by a ring of cells (paraphyses). Fig. 6 and 7. *Dictyerpa jamaicensis*: 6. view of oppositely ramified branches; 7. transverse section of a vegetative branch. Fig. 8-10. *Dictyota bartayresiana*: 8. general view of blades; 9. transverse section of a blade showing a developing group of hairs (above); 10. transverse section of a blade showing a sporangium (below). Scale bars: 25 µm in Fig. 3-5, 9 and 10; 50 µm in Fig. 7; 100 µm in Fig. 2; 2 mm in Fig. 1, 6 and 8.

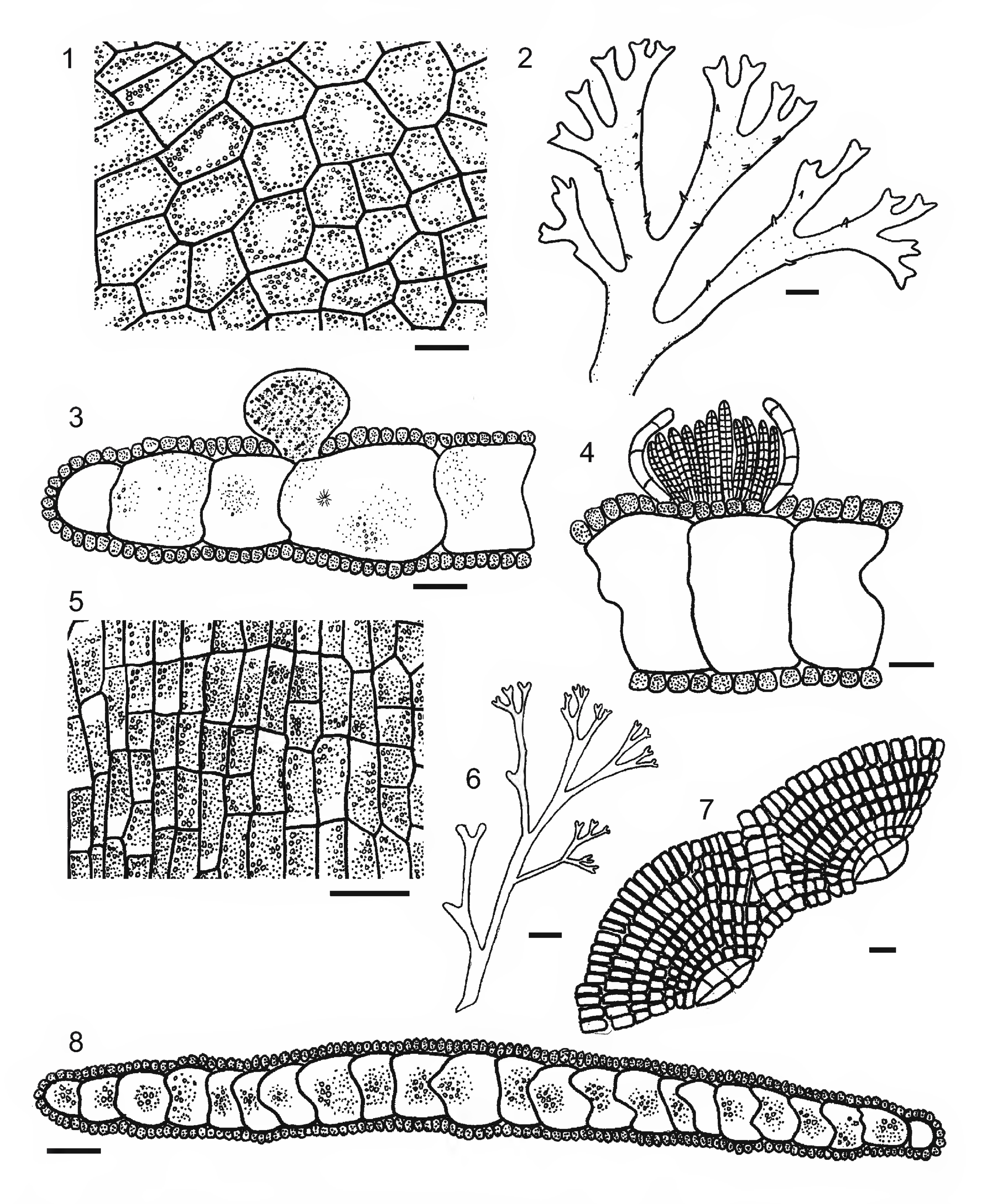


Plate 12. Phaeophyceae. Fig. 1-4. *Dictyota menstrualis*: 1. surface view of a vegetative blade; 2. general view of the blades with proliferations; 3. transverse section of a blade showing a sporangium (above); 4. transverse section of a blade showing an antheridial sorus (above). Fig. 5-8. *Dictyota pulchella*: 5. surface view of a vegetative blade; 6. general view of a blade; 7. detail of two apices; 8. transverse section of a vegetative blade. Scale bars: 25 µm in Fig. 1, 4 and 5; 50 µm in Fig. 3 and 7; 100 µm in Fig. 8; 2 mm in Fig. 2 and 6.

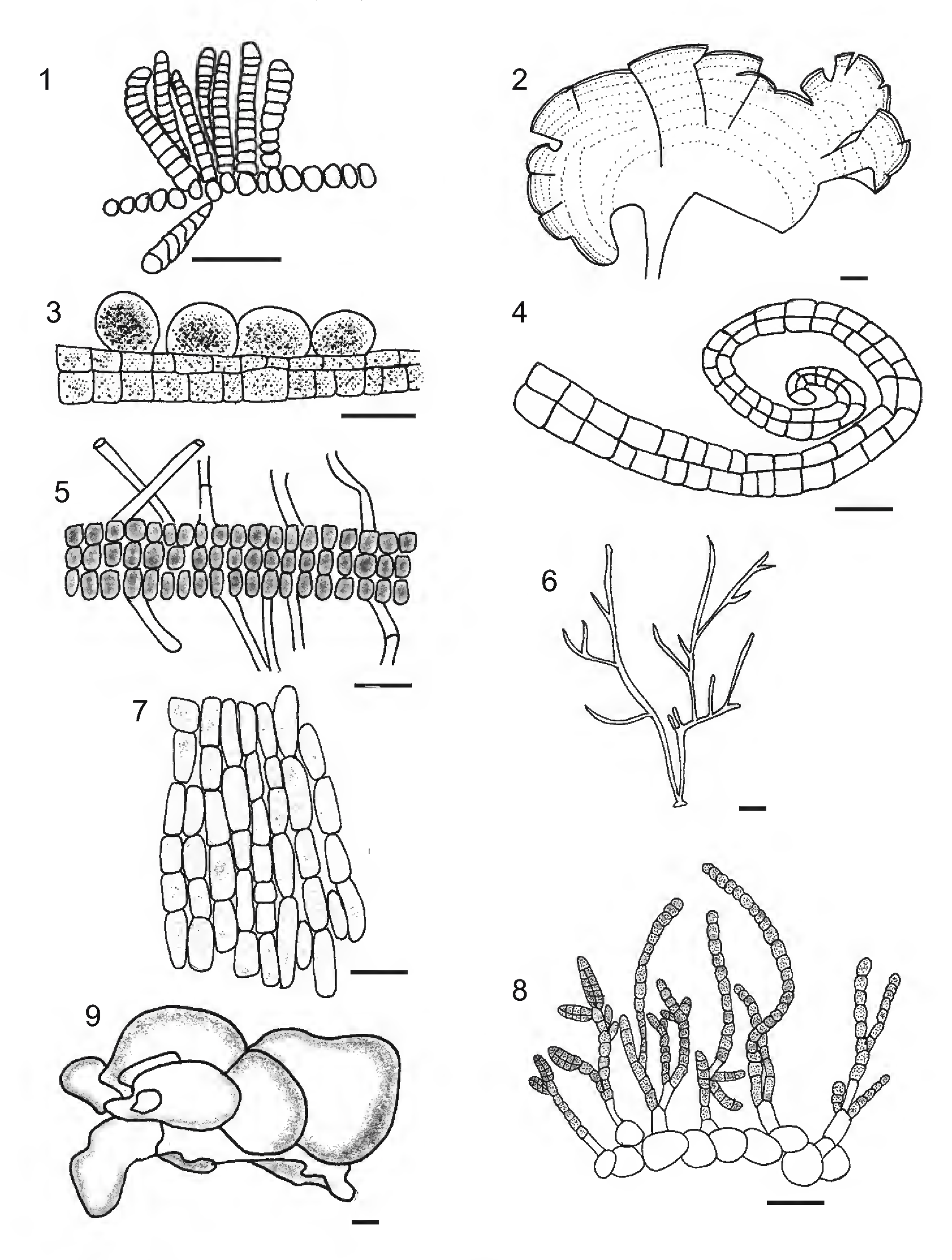


Plate 13. Phaeophyceae. Fig. 1. *Dictyota pulchella*: an antheridial sorus. Fig. 2-5. *Padina pavonica*: 2. general view of a fan-like blade; 3. transverse section of a blade showing oogonia (above); 4. longitudinal section of inrolled blade margin consisting of two layers of cells; 5. transverse section of a proximal part of a blade. Fig. 6-8. *Cladosiphon occidentalis*: 6. general aspect of thallus; 7. surface view of the medullary cells; 8. lateral view of medullary cells and radial filaments bearing plurilocular sporangia. Fig. 9. *Colpomenia sinuosa*: a globose lobulated thallus. Scale bars: 25 μm in Fig. 1; 50 μm in Fig. 3-5, 7 and 8; 2 mm in Fig. 2, 6 and 9.

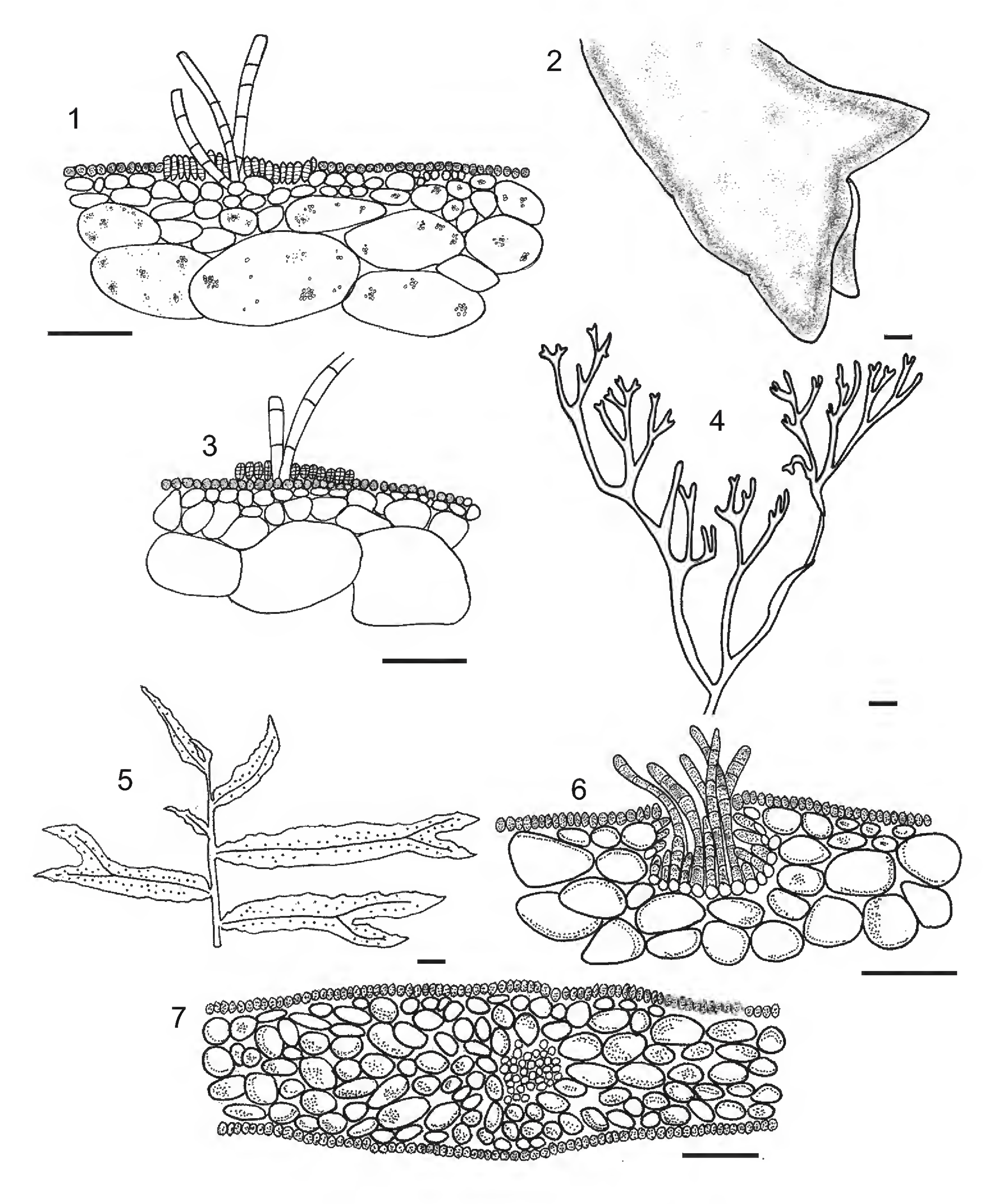


Plate 14. Phaeophyceae. Fig. 1. *Colpomenia sinuosa*: transverse section of surface membrane showing sterile hairs and plurilocular sporangia (above). Fig. 2-4. *Rosenvingea intricata*: 2. distal portion of a branch; 3. transverse section of a branch showing sterile hairs and plurilocular sporangia (above); 4. general view of branches. Fig. 5-7. *Sargassum furcatum*: 5. general view of a branch with blades; 6. transverse section of a blade showing cryptostoma with numerous sterile hairs (above); 7. transverse section of a blade showing midrib cells. Scale bars: 25 µm in Fig. 1, 3 and 6; 100 µm in Fig. 2 and 7; 2 mm in Fig. 4 and 5.

racemosa var. *occidentalis* and *Codium isthmocladum* subsp. *clavatum* are new records for the State of Veracruz. *Percursaria percursa* is known from Labrador to New Jersey, the Gulf of Mexico and Venezuela, as well as from the northeastern and tropical Atlantic (type location: Hofmansgave, Denmark), the Mediterranean and Black seas, the Indo-Pacific region, Australia, and Antarctica (Dawes & Mathieson, 2008).

Most chlorophyte genera (at least *Caulerpa* J. V. Lamouroux, *Cladophoropsis* Børgesen, *Dictyosphaeria* Decaisne, *Ernodesmis* Børgesen, *Neomeris* J. V. Lamouroux, *Parvocaulis* S. Berger, U. Fettweiss, S. Gleissberg, L. B. Liddle, U. Richter, H. Sawitsky, H. et G. C. Zuccarello and *Rhipocephalus* Kütz.) have exclusively tropical-subtropical distributions (Littler & Littler, 2000; Guiry & Guiry, 2011). Two genera, *Ernodesmis* and *Rhipocephalus*, seem to be endemic to the tropical western Atlantic (Guiry & Guiry, 2011). *Codium* Stackhouse, *Halimeda* J. V. Lamouroux and *Percursaria* Bory de Saint-Vincent are distributed throughout the tropical and temperate zones. The data on the geographic distribution of the phaeophycean genera are not sufficient to form reliable conclusions, although they seem to have a wider distribution in general. We conclude that at least the chlorophyte component of the macroalgal flora of Cabezo Reef has, to a greater extent, a tropical affiliation at the generic level.

ACKNOWLEDGMENTS

Our thanks to Captain Cipriano Anaya-Cruz for logistic support, Luz Elena Mateo-Cid and A. Catalina Mendoza-González for their hospitality in the Laboratory of Phycology at Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional in Mexico City, Horacio Pérez-España from Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías, Universidad Veracruzana (ICIMAP-UV) for both logistic and financial support with the boat trip in 2010. The help of Sachico Hayasaka-Ramírez (ICIMAP-UV) in obtaining necessary literature is very much appreciated. Marcia M. Gowing from the University of California at Santa Cruz, California, USA, kindly improved the writing style. The present study was a part of the project of the Dirección General de Investigaciones de la Universidad Veracruzana "Algas de la zona arrecifal Veracruzana, Golfo de México, con énfasis en las algas rojas, diatomeas y dinoflagelados" (2007-2009) given to YBO. Financial support of "Programa de Mejoramiento del Profesorado" to the project "Patrones de distribución de la diversidad y biomasa de grupos funcionales clave para el Sistema Arrecifal Veracruzano" (2011-2012) is also appreciated.

LITERATURE CITED

Bandeira-Pedrosa, M. E., S. M. B. Pereira & E. C. Oliveira. 2004. Taxonomy and distribution of the green algal genus *Halimeda* (Bryopsidales, Chlorophyta) in Brazil. Rev. Brasil. Bot. 27(2): 363-377.

Boraso de Zaixso, A. 2004. Chlorophyta marinas de la Argentina. Historia Natural (Buenos Aires), Ser. 2, 3(11): 95-119.

Dawes, C. J. & A. C. Mathieson. 2008. The seaweeds of Florida. University Press of Florida, Gainesville, Florida. viii + 591 pp., 51 pl.

Dreckmann, K. M. 1998. Clasificación y nomenclatura de las macroalgas marinas bentónicas del Atlántico mexicano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., Mexico. 140 pp.

Earle, S. A. 1969. Phaeophyta of the eastern Gulf of Mexico. Phycologia 7(2): 71-254.

Flores-Moya, A. & F. Conde. 1998. Nuevas citas de macroalgas para las Islas Chafarinas. Acta Bot. Malac. 23: 197-228.

Fredericq, S., T. O. Cho, S. A. Earle, C. G. Frederico, D. M. Krayesky, L. E. Mateo-Cid, A. C. Mendoza-González, J. N. Norris & A. M. Suárez. 2009. Seaweeds of the Gulf of Mexico. In: Tunnell Jr., J. W., D. L. Felder & S. A. Earl (eds.). Gulf of Mexico origin, waters and biota. Vol. 1. Biodiversity. Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies Series, Texas A&M University Press. Corpus Christi, USA. pp. 187-259.

Galicia-García, C. & A. Morales-García. 2007. Investigaciones sobre macroalgas realizadas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. In: Granados-Barba, A., L. Abarca-Arenas & J. M. Vargas-Hernández (eds.). Investigaciones Científicas en el Sistema Arrecifal Veracruzano. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, Mexico. pp. 141-160.

Godínez-Ortega, J. L., P. Ramírez-García & K. Pedraza-Venegas. 2009. Cambios en la flora béntica de Arrecife Hornos (Veracruz, México). TIP Rev. Esp. Cienc. Quím. Biol. 12(2): 59-65.

González-Gándara, C., M. Cruz-Arellano, C. Domínguez-Barradas, A. Serrano-Solís & A. de J. Basañez-Muñoz. 2007. Macroalgas asociadas a cuatro hábitats del arrecife Tuxpan, Veracruz, México. Rev. UDO Agrícola 7(1): 252-257.

Guiry, M. D. & G. M. Guiry. 2011. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. http://www.algaebase.org; searched on 6 July 2011.

Joly, A. B. 1967. Gêneros de algas marinhas da costa atlântica latino-americana. Edit. Universidad de São Paulo. São Paulo, Brasil. 461 pp.

Lehman, R. L. 1993. Field and laboratory investigations of the macroalgae of Enmedio Coral Reef, with specific taxonomic reference to the genus *Caulerpa*. PhD dissertation. Texas A&M University. Texas, USA. 161 pp.

Lehman, R. L. 2007. Algas de los arrecifes. In: Tunnell Jr., J. W., E. A. Chávez & K. Withers (eds.). Arrecifes coralinos del sur del Golfo de México. Edición del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. La Paz, Baja California Sur, Mexico. pp. 129-140.

Littler, D. S. & M. M. Littler. 2000. Caribbean reef plants. An identification guide to the reef plants of the Caribbean, Bahamas, Florida and Gulf of Mexico. Offshore Graphics, Inc., Washington D.C., USA. 542 pp.

Mendoza-González, A. C., L. E. Mateo-Cid, R. Aguilar-Rosas & L. E. Aguilar-Rosas. 2000. La familia Sphacelariaceae (Sphacelariales, Phaeophyta) en las costas de México. Polibotánica 11: 21-48.

Miranda Alves, A., L. M. de Souza Gestinari & C. W. do Nascimento Moura. 2010. La familia Valoniaceae (Chlorophyta) en el estado de Bahía, Brasil: aspectos morfológicos y de distribución. Hidrobiológica 20(2): 171-184.

Moreira, L. & A. M. Suárez. 2002. Estudio del género *Sargassum* C. Agardh, 1820 (Phaeophyta, Fucales, Sargassaceae) en aguas cubanas. 1. *Sargassum furcatum* Kützing, nuevo reporte. Rev. Invest. Mar. 23(1): 53-54.

Norris, J. N. 2010. Marine algae of the northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. Smithsonian Institution Scholarly Press. Washington, D.C., USA. x + 276 pp.

Norris, J. N. & J. L. Olsen. 1991. Deep-water green algae from the Bahamas, including *Cladophora vandenhoekii* sp. nov. (Cladophorales). Phycologia 30(4): 315-328.

Orduña-Medrano, R. E. 2004. Distribución y abundancia de la ficoflora en la llanura arrecifal Isla Sacrificios, Veracruz, México. (verano 2002 e invierno 2003). Tesis profesional. Facultad de Biología, Campus Xalapa, Universidad Veracruzana. Xalapa, Mexico. 124 pp.

Ortega, M. M., J. L. Godínez & G. Garduño-Solórzano. 2001. Catálogo de algas bénticas de las costas del Golfo de México y mar Caribe. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., Mexico. 594 pp.

Schneider, C. W. & R. B. Searles. 1991. Seaweeds of the southeastern United States. Duke University Press, Durham & London. UK. 553 pp.

Silva, P. C., P. W. Basson & R. L. Moe. 1996. Catalogue of the benthic marine algae of the Indian Ocean. University of California Publications in Botany 79. University of California Press. Berkeley, USA. 1289 pp.

Solé, M. A. & E. Foldats. 2003. El género *Dictyota* (Phaeophyceae, Dictyotales) en el Caribe Venezolano. Acta Bot. Venez. 26(1): 41- 82.

Taylor, W. R. 1960. Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. University of Michigan, Ann Arbor, USA. xi + 870 pp.

Valenzuela, D. H. 1987. Contribución al conocimiento de la vegetación marina del litoral rocoso de Playa Escondida, Veracruz. Tesis de licenciatura. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México, D.F., Mexico. 112 pp.

Wynne, M. J. 2011. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical Western Atlantic: third revision. Nova Hedw., Beih. 140: 1-166.

Recibido en agosto de 2011.

Aceptado en febrero de 2012.

Acta Botanica Mexicana 101: 49-81 (2012)

DELIMITACIÓN TAXONÓMICA DE *ARBUTUS MOLLIS* Y *A. OCCIDENTALIS* (ERICACEAE)

M. Socorro González-Elizondo[1,3], Martha González-Elizondo[1] y Sergio Zamudio[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango, Sigma 119, Fracc. 20 de Noviembre II, 34220 Durango, Durango, México.
[2]Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío
Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[3]Autor para la correspondencia: herbario_ciidir@yahoo.com.mx

RESUMEN

Arbutus mollis Kunth in H.B.K., tradicionalmente considerado como un sinónimo de *A. xalapensis* Kunth in H.B.K., es el nombre más antiguo para las plantas conocidas como *A. occidentalis* var. *villosa* McVaugh & Rosatti. La revisión de los madroños de porte arbustivo que han sido incluidos bajo el nombre de *A. occidentalis* McVaugh & Rosatti revela que las dos variedades descritas para esa especie, posteriormente reducidas a sinonimia, difieren en varios caracteres morfológicos que sugieren un origen a partir de diferentes linajes, lo que justifica su separación a nivel de especie, por lo que *A. mollis* es reconocida como taxon independiente. El hábito arbustivo compartido por *A. mollis* y *A. occidentalis* probablemente representa un caso de evolución convergente. Con base en la nueva delimitación de *A. mollis* y de *A. occidentalis* se presentan descripciones enmendadas de ambas, así como una clave para separarlas. Los aparentes intermedios representan ya sea variantes morfológicas, híbridos, retoños de tocones o de árboles después del corte o del fuego, o rara vez formas arbustivas de otras especies. Se comentan algunas de las variantes morfológicas y se documentan los siguientes híbridos: *Arbutus mollis* x *A. tessellata* (Guanajuato y Michoacán), *Arbutus mollis* x *A. xalapensis* (Querétaro), *Arbutus occidentalis* x *A. arizonica* (Durango, Aguascalientes y Jalisco), *Arbutus occidentalis* x *A. tessellata* (Jalisco), *Arbutus occidentalis* x *Arbutus bicolor* (Chihuahua y Durango) y *Arbutus occidentalis* x *Arbutus* aff. *xalapensis* (Durango y Jalisco).

Palabras clave: *Arbutus xalapensis*, híbridos, introgresión, madroño, sistemática, variantes morfológicas.

ABSTRACT

Arbutus mollis Kunth in H.B.K. treated since long ago as a synonym of *A. xalapensis* Kunth in H.B.K. is the correct name for the plants formerly treated as *A. occidentalis* var. *villosa* McVaugh & Rosatti. A revision of the complex of *A. occidentalis* McVaugh & Rosatti reveals that the two varieties originally described for that species differ in characters of foliage, indument and inflorescence, which suggests an origin from different lineages and justify their separation to the species level, and therefore *A. mollis* is recognized here as an independent species. The shrubby habit shared by *A. mollis* and *A. occidentalis* is probably a case of convergent evolution. The taxonomic reinstatement of *A. mollis* is made and amended descriptions for *A. mollis* and *A. occidentalis* and a key to distinguish them are given. Apparent intermediates are either morphs, hybrids, stump sprouts of tree species after fire or cutting, or rarely shrubby forms of other species. The following hybrids are documented: *Arbutus mollis* x *A. tessellata* (Guanajuato and Michoacán), *Arbutus mollis* x *A. xalapensis* (Querétaro), *Arbutus occidentalis* x *A. arizonica* (Durango, Aguascalientes, and Jalisco), *Arbutus occidentalis* x *A. tessellata* (Jalisco), *Arbutus occidentalis* x *Arbutus bicolor* (Chihuahua and Durango), and *Arbutus occidentalis* x *Arbutus* aff. *xalapensis* (Durango and Jalisco).

Key words: *Arbutus xalapensis*, hybrids, introgression, madrone, morphs, systematics.

El género *Arbutus* L. (Ericaceae) constituye un importante componente en algunos bosques templados del Hemisferio Norte. En México presenta su mayor diversificación, con siete de las 11 especies conocidas a nivel mundial. Debido a la gran variación morfológica de algunas de estas, el concepto de especie en *Arbutus* ha sido tradicionalmente muy amplio y algunas como *A. xalapensis* Kunth in H.B.K. y *A. occidentalis* McVaugh & Rosatti se han interpretado como taxa particularmente polimórficos. Estos son un buen ejemplo de grupos en los que resulta difícil la aplicación de conceptos de especie, cuya correcta interpretación es de gran interés para entender los patrones y procesos de la evolución (McDade, 1995), de manera que la comprensión de la identidad de los componentes del complejo aquí estudiado tiene importancia desde el punto de vista florístico, taxonómico y evolutivo. Es bien sabido que muchas especies de plantas se pueden diferenciar a pesar de que mantienen cierto intercambio genético con otras (Lexer y Widmer, 2008; Mallet, 2008). El concepto de cohesión (Templeton, 1998), que combina aspectos de reconocimiento con otros ecológicos y genealógicos, ha sido aplicado incluso en grupos como los

encinos, en los que son comunes la hibridación y el flujo de genes. El concepto de especie adoptado en este trabajo, modificado de las propuestas presentadas por Hausdorf (2011), es el de conjuntos fenéticos que mantienen su diferenciación a pesar de tener ocasional entrecruzamiento reproductivo con otros grupos.

Durante el tratamiento de Ericaceae para la Flora del Bajío y regiones adyacentes, se encontró que los *Arbutus* de porte arbustivo que crecen en las cercanías de la ciudad de Guanajuato, México, la localidad tipo de *A. mollis* Kunth in H.B.K., no corresponden a un sinónimo de *A. xalapensis*, como tradicionalmente se ha aceptado, sino que forman parte de lo que ha sido considerado como *A. occidentalis* var. *villosa* McVaugh & Rosatti y, por lo tanto, *Arbutus mollis* es el nombre más antiguo que debe aplicarse a ese grupo de plantas. La revisión taxonómica de las plantas que han sido consideradas como parte de *Arbutus occidentalis* reveló que bajo ese nombre se han incluido a algunas que comparten el hábito arbustivo pero que difieren en varios aspectos, y que las dos variedades descritas por McVaugh y Rosatti (*A. occidentalis* var. *occidentalis* y *A. occidentalis* var. *villosa*) y posteriormente reducidas a sinonimia por Sørensen (1995), representan en realidad dos taxa independientes, a los que se reconoce aquí con la categoría de especie.

I. La identidad de *Arbutus mollis*

Arbutus mollis fue descrita por Kunth en la obra Nova genera et species plantarum (quarto ed., p. 280), publicada en 1819, a partir de colectas realizadas por Humboldt y Bonpland en las cercanías de la ciudad de Guanajuato. Debido a que el tipo de *A. mollis*, supuestamente en el herbario P, no ha sido localizado, Sørensen (1995) lectotipificó a la especie con su descripción original y consideró (op. cit.: 209) que la descripción de *A. mollis* se aplica muy bien a una forma de *A. xalapensis* con pubescencia suave al tacto (Sørensen, com. pers.). Basado en esto, y en el hecho de que Kunth estableció, al final de la descripción de *A. mollis*, que el espécimen era "similar al anterior" (es decir, a *A. xalapensis*, descrita justo antes que *A. mollis*), Sørensen consideró que *A. mollis* era un sinónimo de *A. xalapensis*, como lo había hecho Standley desde 1924 y posteriormente Luteyn en 2009.

A continuación se presenta una transcripción de la diagnosis y la descripción de *Arbutus mollis*:

"foliis oblongis, acutis, argute dentatis, coriaceis, supra molliter pubescentibus, subtus canescenti-tomentosis; racemis paniculatis".

"Rami sparsi; ramuli purpurascenti-fusci, angulati, pubescentes. Folia sparsa, petiolata, oblonga, acuta, basi rotundata, argute-dentata, reticulato-venosa, nervo medio subtus prominente, coriacea, supra molliter pubescentia et viridia, subtus canescenti-tomentosa, 24-30 lineas longa, 10-12 lineas lata. Petioli 6-8 lineas longi, semiteretes, pubescentes. Paniculae terminales, sessiles, subbipollicares; ramis coarctatis; aut si mavis, racemi complures in apice ramulorum paniculato-congesti, abbreviati. Flores pedicellati, approximati, cernui, magnitudine et structura prorsus praecedentis. Pedicelli duas lineas longi rhachisque canescenti-tomentosa. Bracteae tres ad basim pedicelli; interior ovata, acutiuscula, concava, externe canescenti-pubescens, pedicellum longitudine subaequans; duae interiores dimidio breviores, oppositae, ovatae, acutae, concavae, diaphanae, puberulae. Praecedenti simillima".

Aunque la línea final de la descripción de *A. mollis* sugiere similitud con *A. xalapensis*, la única parte en donde explícitamente se indica similitud entre ambas es en relación con el tamaño y estructura de las flores, un carácter relativamente poco diverso en *Arbutus* y en general en Arbuteae, donde la estructura floral ha tenido muy poca divergencia evolutiva (Diggs, 1995). La comparación de la descripción original de *A. mollis* con materiales recolectados recientemente en el estado de Guanajuato, muestra que ésta coincide bien con las plantas de porte arbustivo bajo con hojas coriáceas relativamente pequeñas, con pubescencia suave al tacto, y con inflorescencias compactas (Fig. 1), que crecen en las cercanías de la ciudad de Guanajuato, una de las localidades visitadas por Humboldt y Bonpland y en cambio no se ajusta a las características de *A. xalapensis*. Esta última, por su parte, en Guanajuato se encuentra restringida al extremo noreste del estado, en una zona que no fue visitada por dichos exploradores, cuyas colectas se llevaron a cabo en las cercanías de la ciudad de Guanajuato, Santa Rosa, Celaya y Salamanca (J. Rzedowski, com. pers.).

La descripción original de *A. mollis* indica que la planta crece cerca de Guanajuato, a 2300 m de altitud. Sin embargo, actualmente en las cercanías de dicha ciudad la vegetación a esta elevación está constituida por una mezcla de elementos de bosque tropical caducifolio y de matorral xerófilo en donde no se desarrolla ninguna especie de *Arbutus*, mientras que los bosques de encino donde crece *A. mollis* se desarrollan a partir de 2500 m de altitud. La elevación registrada por Humboldt y Bonpland podría reflejar un error, situación muy improbable, ya que el equipo geográfico de la expedición era de gran precisión y entre sus actividades se contaba la de documentar la elevación de varios picos montañosos; o bien, ser correcta y representar un ejemplo más de la retracción que los bosques templados están sufriendo hacia mayores elevaciones como resultado tanto del disturbio antropogénico como del cambio climático.



Fig. 1. *Arbutus mollis* de localidad tipo en Guanajuato: A. ramilla con frutos (*Zamudio 15401*); B. hábito (*Zamudio 15401-b*); C. hábito (*Zamudio 15401*).

Las descripciones en Nova genera et species plantarum no eran particularmente precisas. Por ejemplo, para *A. xalapensis* las hojas fueron dadas a conocer como "bipollicaria et paulo longiora, pollicem lata", pero esa especie tiene hojas más grandes que los aprox. 5 cm y más de largo y 2.5 cm de ancho registrados en

la descripción. Sin embargo, en el caso de la descripción de *A. mollis*, las medidas fueron dadas de manera más precisa que para *A. xalapensis*, y se consideran de mayor confiabilidad. Además, a pesar de que las plantas de *A. xalapensis* que se encuentran en el noreste de Guanajuato presentan hojas relativamente pequeñas con respecto al promedio de las de esa especie, sus medidas superan a las de las hojas y peciolos descritos para *A. mollis*, dado que en *A. xalapensis* las hojas son de 6.5 a 11.3 cm de largo y (2.5-)3.5 a 6.2 cm de ancho y los peciolos de (1.5-)1.7 a 3.1 cm de largo, mientras que en *A. mollis* las hojas van de 5.5 a 7 cm de largo y de 2.3 a 2.8 cm de ancho y los peciolos de 1.4 a 1.8 cm de largo. Adicionalmente, *A. xalapensis* son árboles de 4 a 10 m de alto en el NE de Guanajuato, con hojas ovadas, redondeadas a cordadas en la base y con flores blancas, verdosas o amarillas. Estas discrepancias y el hecho de que en las áreas visitadas por Humboldt y Bonpland en Guanajuato no se encuentren plantas que coincidan con las características de *A. xalapensis*, indican que *A. mollis* representa una especie distinta.

Aunque muchas de las características descritas para *A. mollis* son comunes a diferentes especies de *Arbutus*, otras, como el tamaño y la consistencia coriácea de las hojas y el tipo de pubescencia, son propias de las plantas arbustivas de las cercanías de Guanajuato. Características adicionales de esas plantas son el porte arbustivo bajo (0.2 a 0.5 m de alto); brácteas exteriores de 2.8 a 3.6 mm de largo y 2.4 a 3.6 mm de ancho, las interiores de 1.3 a 1.8 mm de largo y de 0.6 a 1.4 mm de ancho; lóbulos del cáliz (en fruto) de 1 a 1.8 mm de largo; y frutos con (1)2 a 4(8) semillas por lóculo. Estos rasgos también coinciden con las plantas que han sido tratadas como *A. occidentalis* var. *villosa*, de manera que siguiendo el principio de prioridad el nombre correcto para este taxon es *Arbutus mollis* (Fig. 2 A, 2 B; 3 A, 3 B).

II. *Arbutus mollis* y *A. occidentalis*

Arbutus occidentalis fue descrita por McVaugh y Rosatti (1978) con dos variedades morfológica y geográficamente separadas. Posteriormente, *A. occidentalis* var. *villosa* fue reducida a sinonimia de *A. occidentalis* por Sørensen (1995), quien argumenta que al inicio de su estudio del complejo de *A. occidentalis* los dos taxa infraespecíficos “parecían claros y distintos”, pero que al irse acumulando los especímenes las discontinuidades descritas entre ellos empezaron a empañarse, por lo que llegó a la conclusión de que se trataba de un único y gran taxon polimórfico y decidió no aceptar las variedades. El mismo autor comenta que la variación encontrada en *A. occidentalis* (en el sentido amplio en que él reconoce a la especie) es



Fig. 2. *Arbutus mollis*, ramillas con flores o frutos: A. de localidad tipo en Guanajuato (*Zamudio y Murillo 6388*); B. del Estado de México (isotipo de *A. occidentalis* var. *villosa*, *Hinton et al. 8847* US); C. variante glandular, Michoacán (*Martínez 2003*); D. Variante de Durango (*González 4571*).

comparable a la encontrada en *A. xalapensis* y que con base solamente en caracteres foliares, algunos especímenes no caen claramente en una u otra especie, de manera que el hábito arbustivo es el único caracter que puede ser usado confiablemente para separar a ambas. El alto grado de polimorfismo que existe tanto en el complejo de *A. xalapensis* como en lo que se ha reconocido como *A. occidentalis* s.l. fue la razón

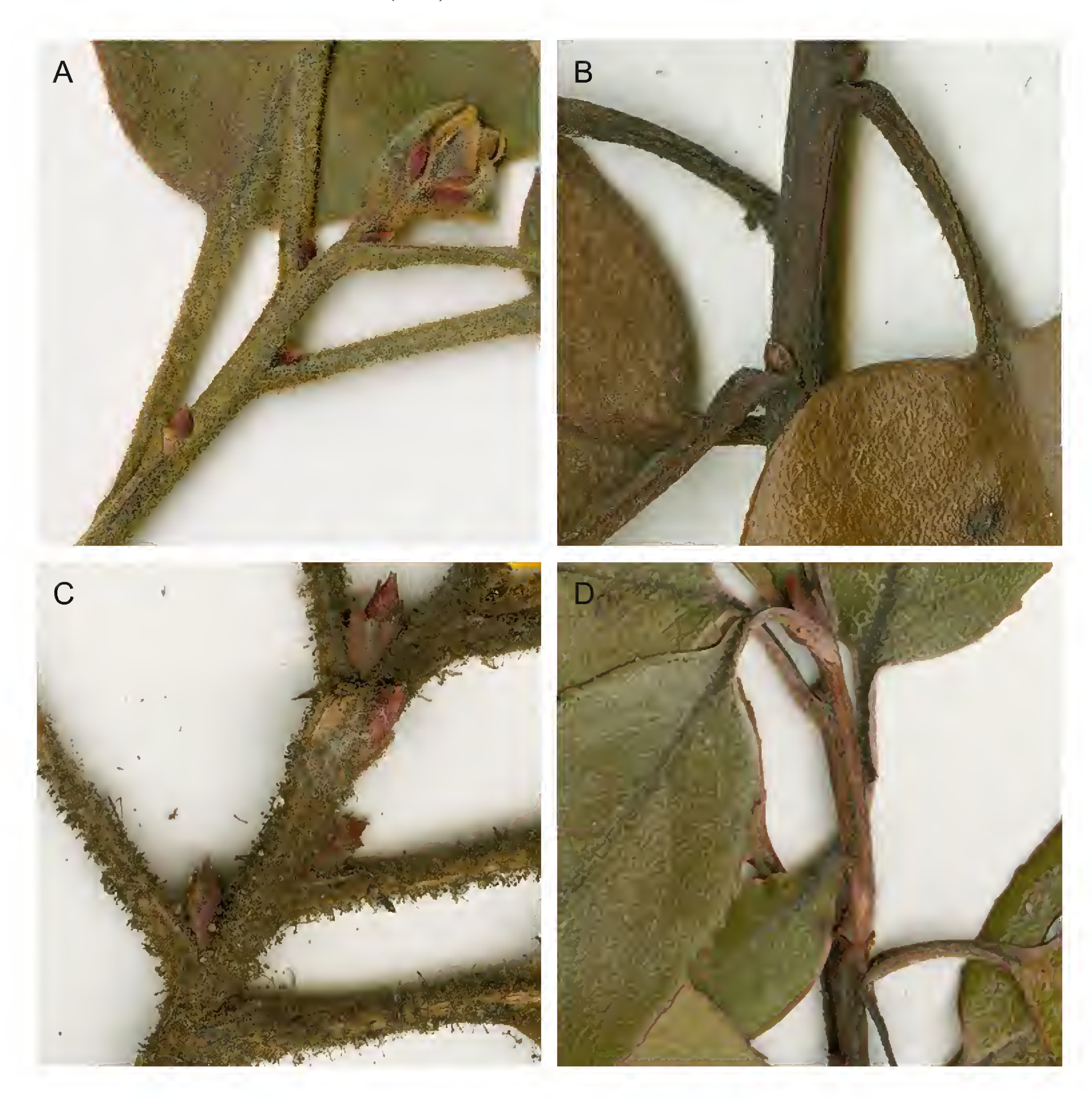


Fig. 3. Ramillas, acercamiento: A. *Arbutus mollis* (*Zamudio y Murillo 6388*); B. *A. mollis* (isotipo de *A. occidentalis* var. *villosa, Hinton et al. 8847* US); C. *A. mollis,* variante glandular (*Martínez 2003*); D. *A. occidentalis* de localidad tipo (*Iltis et al. 29390a*).

por la que McVaugh y Rosatti (op. cit.) describieran a esta última con temor a equivocarse ("with some trepidation"), a pesar de las notorias diferencias que existen con *A. xalapensis*.

Por otro lado, el mismo Sørensen (1995) destaca caracteres de *A. occidentalis* adicionales al hábito arbustivo que pueden colectivamente ayudar al reconocimiento de esa especie: 1) color de la flor, rosadas o blanquecinas con tinte rojizo (vs.

blancas, blanco-amarillentas o blanco-verdosas en *A. xalapensis*, excepto en la var. *texana* con flores a veces rosadas o con tinte rojizo); 2) fruto, que en *A. occidentalis* desarrolla solo una o dos semillas por lóculo, raramente tres (vs. dos a siete semillas por lóculo); 3) brácteas en la base de los pedicelos, que tienden a ser más largas (hasta 6 mm y casi igualan al pedicelo en la antesis o raramente son incluso más largas que el pedicelo en las especies arbustivas (vs. hasta 4.2 mm en *A. xalapensis*), pero el mismo autor menciona que este carácter es difícil de evaluar, ya que la longitud del pedicelo se alarga al madurar el fruto (ver, por ejemplo, Fig. 2 A, 2 B); 4) postura de la flor, con frecuencia péndula en la antesis (vs. ascendente o divaricada en *A. xalapensis*); y 5) tricomas glandulares, que en *A. occidentalis* están usualmente presentes sobre los ejes fértiles pero que no son sustancialmente más largos que los tricomas no glandulares (vs. tricomas glandulares más largos que los no glandulares en *A. xalapensis*). Estos caracteres son de utilidad para separar entre *A. xalapensis* y *A. occidentalis sensu stricto*, con la excepción de las flores péndulas, que también pueden presentarse en algunas variantes de *A. xalapensis* (p. ej. en *Arbutus texana*). Pero algunos de ellos no funcionan para distinguir entre *A. xalapensis* y lo que se ha considerado como *Arbutus occidentalis* var. *villosa* (= *A. mollis*), que tiene 2 a 4(-8) semillas por lóculo, flores con frecuencia erectas y variantes en las que los tricomas glandulares son notablemente más largos que los no glandulares. Además de los caracteres destacados por Sørensen, otros rasgos que permiten distinguir fácilmente entre *A. xalapensis* y *A. occidentalis* son el tamaño de las láminas foliares, peciolos e inflorescencias, así como el número de dientes por centímetro en los márgenes de las hojas.

La revisión de plantas de lo que ha sido considerado como variedades de *A. occidentalis* o variación morfológica en dicha especie, revela que aunque éstas comparten el hábito arbustivo, pueden diferenciarse en varios caracteres (Cuadro 1), cada uno de los cuales presenta afinidades morfológicas con distintas especies, lo que se confirma con divergencias a nivel micromorfológico en hojas y peciolos (Fig. 4 y 5). Las plantas del norte (oriente de Sinaloa, sur de Chihuahua, Durango, Jalisco y Aguascalientes) representan a *A. occidentalis,* que muestra estrechas semejanzas con *Arbutus arizonica* (A. Gray) Sarg., mientras que las del sur (sur de Durango; Guanajuato, Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Guerrero y Oaxaca) pertenecen a *A. mollis*, la cual está aparentemente más relacionada con *A. xalapensis*.

Las semejanzas entre *A. occidentalis* y *A. arizonica* son particularmente evidentes en la superficie y color de las ramillas, hojas y peciolos, tanto a nivel morfológico como micromorfológico (Fig. 5 A-D). Ambas especies hibridizan con frecuencia y, en poblaciones en Jalisco y Aguascalientes, se encuentran individuos intermedios

Cuadro 1. Principales diferencias entre *Arbutus mollis*, *A. occidentalis* y taxa relacionados.

	A. mollis	*A. occidentalis*	*A. arizonica*	*A. xalapensis* var. *texana*	*A. xalapensis* s.l.	*A. tessellata*
Hábito	arbusto	arbusto	árbol	árbol	árbol	árbol
Tricomas glandulares en ramillas del año	ausentes o abundantes, 0.1-1.2 mm	ausentes o no visibles a 20x	ausentes o no visibles a 20x	ausentes o no visibles a 20x	ausentes o presentes, 0.2-1.8 mm	presentes, 1 a 4(-6.8) mm
Pubescencia de peciolos	adaxial y abaxial	solo sobre el lado adaxial	ausente o adaxial, a veces adaxial y abaxial	adaxial y abaxial, densa	adaxial y abaxial	adaxial y abaxial
Hojas (cm ancho)	1.5-4	1-2.6	1-4.8(-5.8)	2.6-5.4	2.5-6.3(-9)	1.4-3.5(-5.5)
Margen hojas	entero o aserrado, 0-7 dientes/cm	finamente aserrado, 5-13 dientes/cm	entero a finamente aserrado, o aserrado en ramillas de rápido crecimiento	aserrado o entero	entero, a veces aserrado con 3 a 6 dientes/cm	entero o aserrado, ciliado glandular
Haz	finamente pubescente	glabro o pubescente sobre la nervadura central, rara vez sobre nervaduras laterales	glabro	glabro o finamente pubescente	finamente pubescente, rara vez glabro	casi glabro o pubescente con tricomas simples y glandulares

Cuadro 1. Continuación.

	A. mollis	*A. occidentalis*	*A. arizonica*	*A. xalapensis* var. *texana*	*A. xalapensis* s.l.	*A. tessellata*
Envés	densa o espaciadamente pubescente	glabro, rara vez espaciadamente puberulento	glabro o puberulento	glabro o pubescente	pubescente	pubescente
Bráctea exterior, lado abaxial	densamente pubescente al menos sobre la parte media	glabra o puberulenta	glabra o pubescente en la base	densamente pubescente a casi glabra	densamente pubescente	densa y cortamente pubescente al menos sobre la parte media
Flores	blanquecinas a rosadas o con tinte rojo	rosadas, rojizas o blanquecinas con tinte rosa	blanco crema a amarillentas	blancas a rosadas o blancas con tinte rojizo	blancas, amarillentas o blanco verdosas	blancas, verdosas, amarillentas, o blanco rosadas
Elevación (m)	2500-3400	(2050)2400-3200	1300-2900	2450-3250	(325)1600-3000(3400)	1500-3100
Distribución	S Dgo.; S.L.P., Gto., Qro., Hgo., Mich., Méx., Gro. y Oax.	Chih., Sin., Dgo., Jal. y Ags.	Ariz. y New Mexico a Mich., Qro. y Méx.	Ariz. y Tex. a Qro., Hgo.	N México a Nicaragua	Sin. y Chih. a Méx. y Tlaxc.

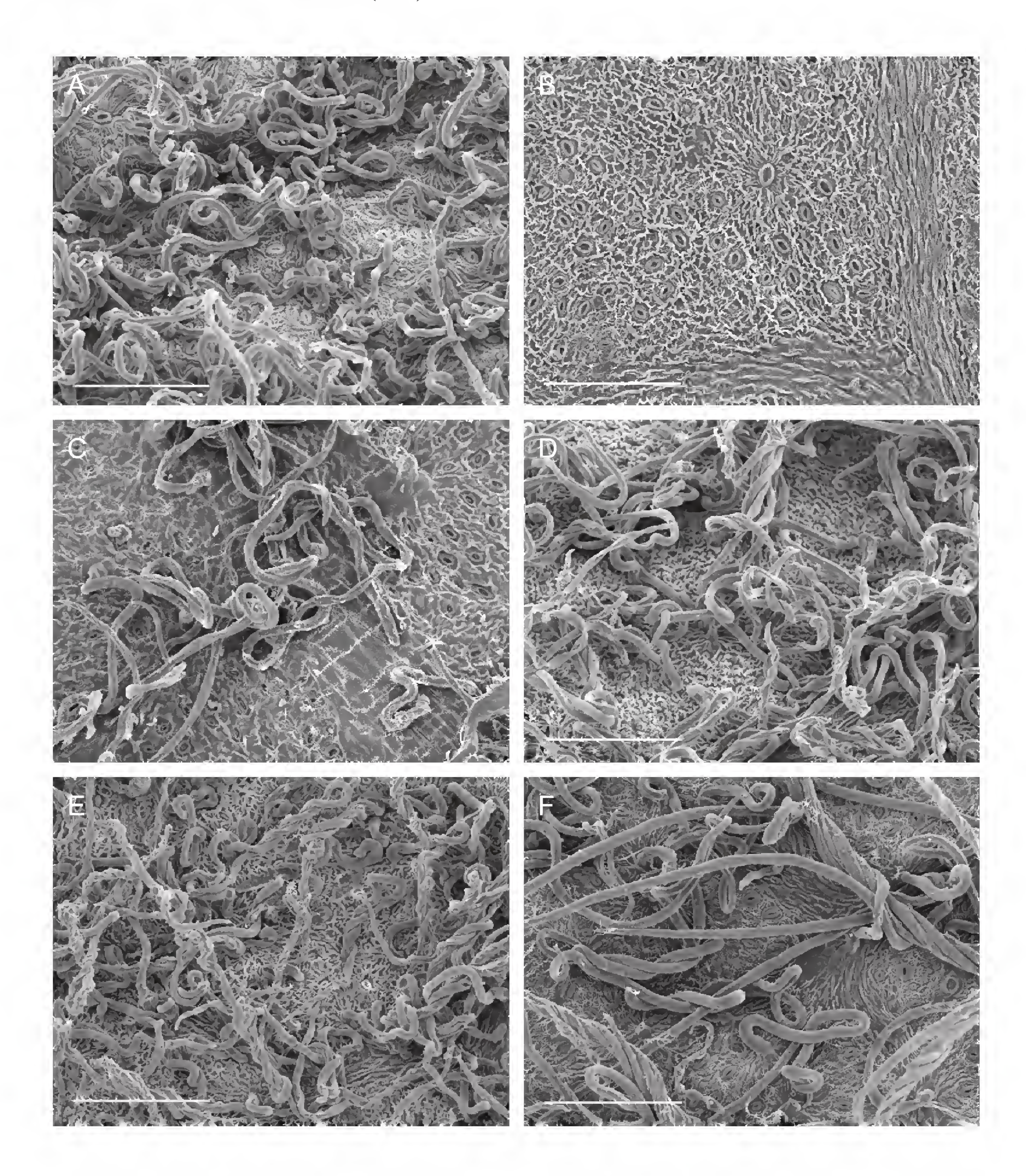


Fig. 4. Superficie abaxial de la hoja: A. *Arbutus mollis* Guanajuato (*Zamudio y González 11356*); B. *A. occidentalis* Durango (*González 4842a*); C. *A. mollis* glandular Michoacán (*Zamudio* y *Díaz Barriga 5156*); D. *A. mollis* Durango (*González 4571*); E. *A. occidentalis* x *Arbutus bicolor* (*González 2446*); F. *A. occidentalis* x *A. xalapensis* (*González 6468*). Imágenes a través de microscopio electrónico de barrido tomadas sobre el tercio proximal de la hoja, entre la nervadura central y el margen. Barra de escala = 0.2 mm.

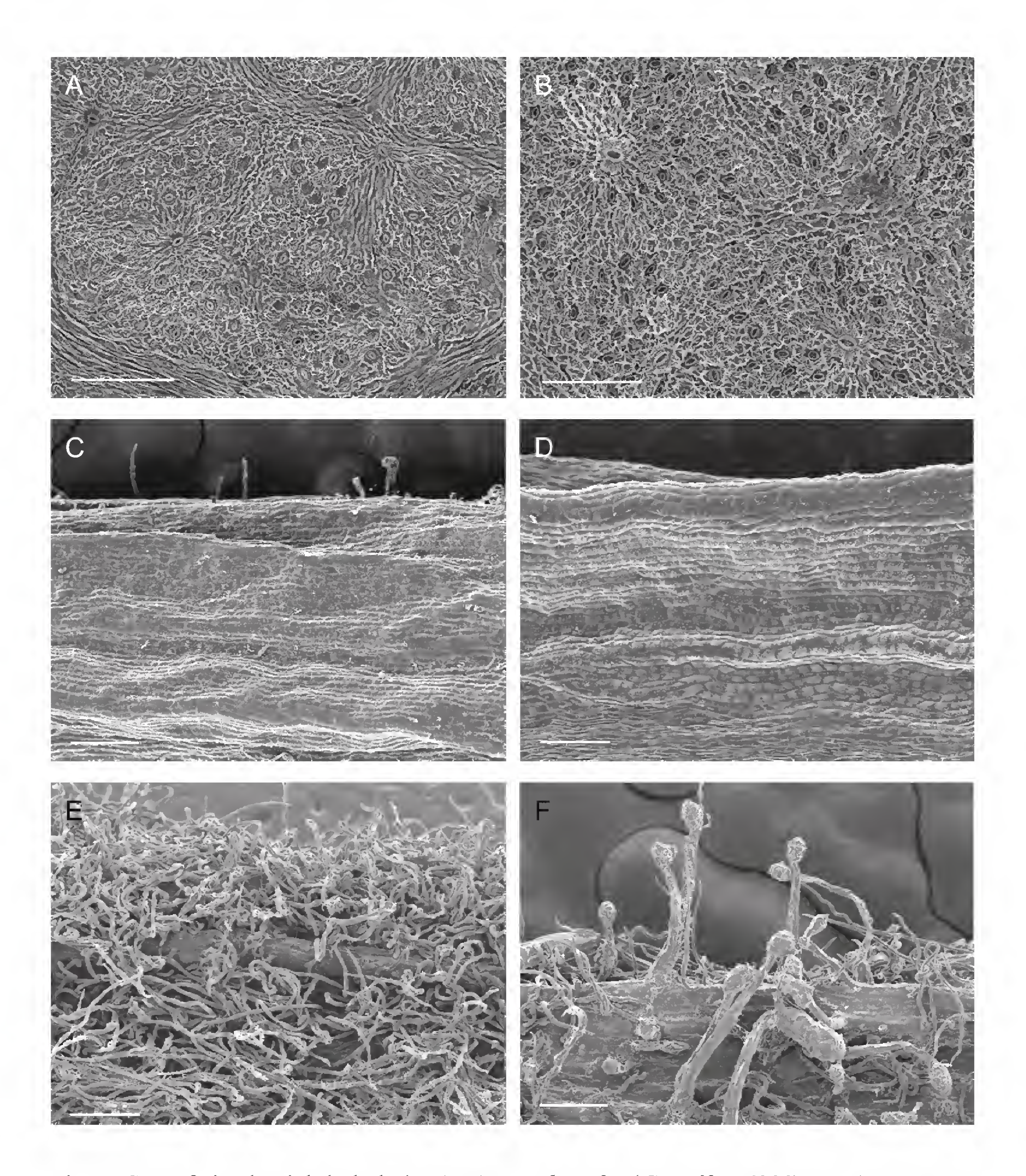


Fig. 5. Superficie abaxial de la hoja: A. *A. occidentalis* (*González 6233*); B. *A. arizonica* (*González* 6278). Peciolo, lado abaxial: C. *A. occidentalis* (*González 4842a*); D. *A. arizonica* (*González* 6278); E. *A. mollis* (*Zamudio y Murillo 6388*); F. *A. mollis* glandular (*Zamudio* y *Díaz Barriga 5156*). Imágenes a través de microscopio electrónico de barrido. Barra de escala = 0.2 mm.

difícilmente asignables a una u otra (Fig. 6 C), lo que indica una estrecha relación. En otras poblaciones ubicadas en Durango, Aguascalientes y Jalisco se encuentran individuos achaparrados de *A. arizonica* que han sido erróneamente identificados como *A. occidentalis*, que crece en el mismo sitio. Ocasionalmente los arbustos postrados con hojas y peciolos pequeños (rasgos de *A. occidentalis*) producen ramas ascendentes con follaje de aspecto muy similar al de *A. arizonica*, revelando posible introgresión genética. Datos moleculares (Hileman et al., 2001) también indican una estrecha relación entre ambas especies, ya que forman parte del mismo clado.

En cambio, para *A. mollis*, de acuerdo con las evidencias morfológicas (Cuadro 1), la relación más cercana debe ser con *A. xalapensis*. Así, aunque *A. mollis* y *A. occidentalis* comparten el hábito arbustivo, parecen estar menos relacionadas entre sí que con otras especies de *Arbutus* y tal forma biológica podría representar un caso de evolución convergente. Por lo anterior, *Arbutus mollis* es reconocida como especie independiente de *A. occidentalis*. Un problema similar en complejos de taxa con circunscripción no resuelta fue estudiado por Soubani (2010), quien con base en datos moleculares en *Helianthemum* encontró que las subespecies que habían sido reconocidas con apoyo en la morfología incluyen elementos polifiléticos y que la evolución paralela en poblaciones regionales produce morfologías similares sin que éstas necesariamente estén cercanamente relacionadas.

Arbutus occidentalis y *A. mollis* pueden ser separadas mediante la siguiente clave (modificada de McVaugh & Rosatti, 1978):

1. Hojas con envés glabro o rara vez puberulento, haz glabro o pubescente sobre la nervadura central, rara vez sobre nervaduras laterales, margen fina y uniformemente aserrado con 5-13 dientes/cm; peciolo pubescente solo en el lado adaxial; inflorescencia con tricomas glandulares inconspicuos o ausentes, brácteas lustrosas, glabras o puberulentas exteriormente excepto por el margen ciliado a ciliado-glandular; parte distal del pedicelo glabra o con tricomas blancos poco rizados; conocida del sur de Chihuahua y oriente de Sinaloa a Jalisco .... *A. occidentalis*
1. Hojas con envés densa o espaciadamente lanoso-velloso, haz fina y espaciadamente pubescente, margen entero o con 0-7 dientes/cm; peciolo pubescente adaxial y abaxialmente; inflorescencia con numerosos tricomas glandulares conspicuos o inconspicuos, de 0.1 a 1.2 mm de longitud, brácteas opacas, rara vez lustrosas, densamente pubescentes por fuera con tricomas crespos y a veces glandular pubescentes; parte distal del pedicelo densamente pubescente con tricomas rizados; conocida del sur de Durango a Guerrero y Oaxaca .... *A. mollis*

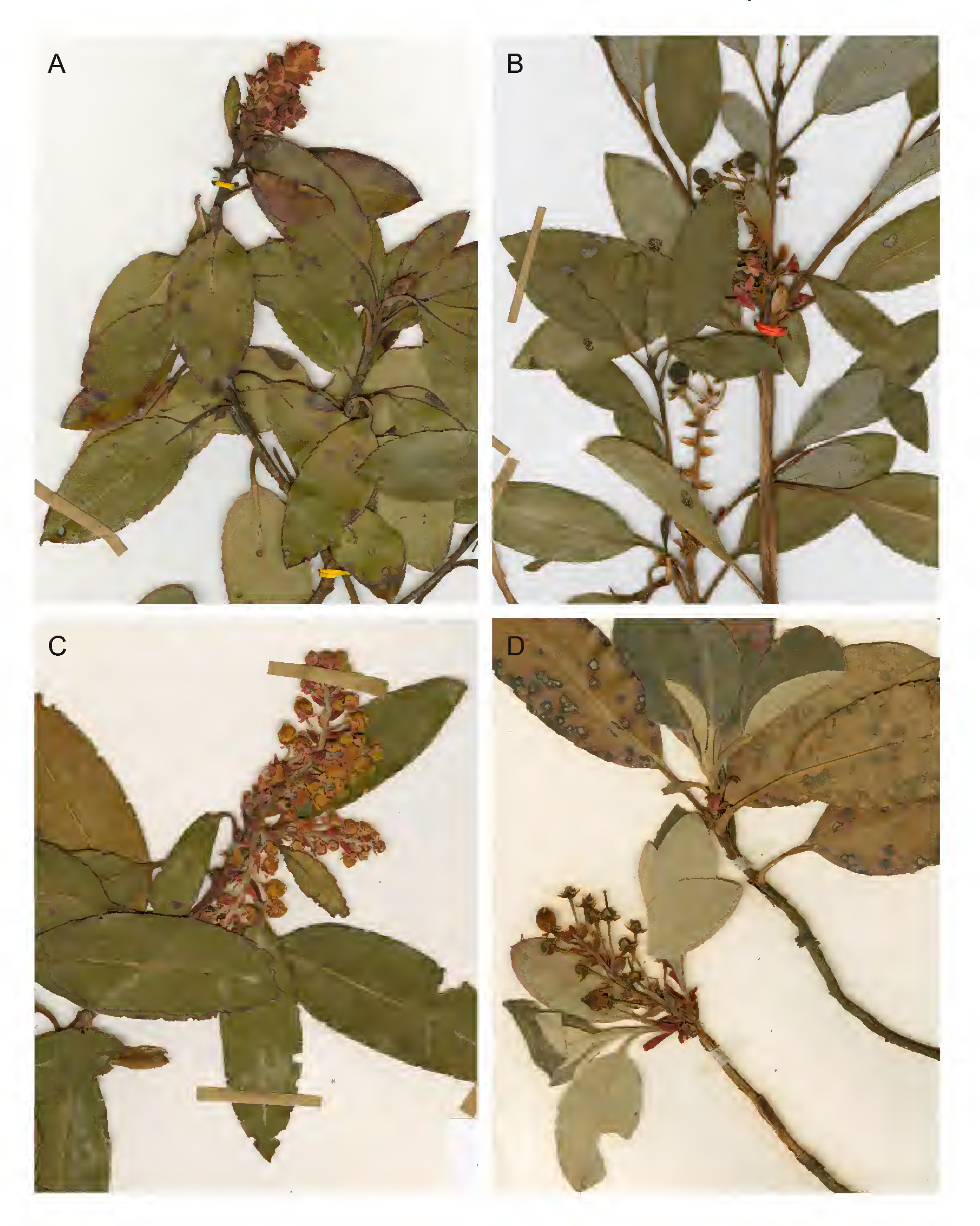


Fig. 6. *Arbutus occidentalis*, ramillas con flores o frutos: A. de localidad tipo en Jalisco (*Iltis et al. 29390a*); B. variante hojas membranáceas (*González 5259*); C. híbrido con *A. arizonica* (*Cházaro et al. 4612*); D. híbrido con *A. bicolor* (*Palmer 195*).

Una explicación parcial del gran polimorfismo existente en estos grupos puede ser la ocurrencia de hibridación e introgresión entre varias especies de *Arbutus*. En Ericaceae es común que varios representantes del grupo se asocien entre sí y en algunos sitios llegan a encontrarse hasta seis taxa de esta familia (González-Villarreal, 1990), lo cual podría favorecer intercambio genético entre algunos de ellos. En *Arbutus*, los eventos de hibridación se observan particularmente en sitios con alta perturbación ambiental. Ejemplos de esto se presentan en González Elizondo y González-Elizondo (1992) y en González-Elizondo et al. (2012). La presencia de plantas con formas intermedias entre especies simplemente indica que la hibridación y la especiación están ocurriendo de manera continua (Mallet, 2005). El hecho de que tanto *A. mollis* como *A. occidentalis* ocasionalmente se reproducen de manera vegetativa favorece también la diversificación en estas especies. En Durango se encuentran poblaciones de *A. occidentalis* con tallos postrados que enraizan en los extremos y en Guanajuato ha sido observado lo mismo para *A. mollis*, de tal manera que otra fuente de polimorfismo en estas dos especies podría ser la reproducción asexual que favorece la formación de biotipos. Lo que hasta ahora se ha interpretado como individuos con caracteres intermedios que dificultan la delimitación y circunscripción entre *A. mollis* y *A. occidentalis* constituye ya sea: a) variantes morfológicas, b) híbridos o individuos con introgresión genética de otras especies, c) rebrotes a partir de tocones o formas enanas y depauperadas de otras especies, o d) formas arbustivas de otras especies. Estas últimas representan eventos aislados, pero su documentación es importante para entender las relaciones en el grupo.

En seguida se presentan las descripciones enmendadas de *A. mollis* y de *A. occidentalis*. No se registran híbridos entre estas dos especies, pero se documentan los siguientes híbridos con otras:

Arbutus mollis x *A. tessellata* P. D. Sørensen (de Guanajuato y Michoacán)
Arbutus mollis x *A. xalapensis* (Querétaro)
Arbutus occidentalis x *A. arizonica* (de Durango, Aguascalientes y Jalisco)
Arbutus occidentalis x *A. tessellata* (de Jalisco)
Arbutus occidentalis x *A. bicolor* S. González, M. González et P. D. Sørensen (de Chihuahua y Durango) y
Arbutus occidentalis x *A.* aff. *xalapensis* (de Durango y Jalisco).

Arbutus mollis Kunth in H.B.K., Nov. gen. sp. (ed. quarto), 3(12): 280. (Nov) 1819 (como "1818"). Tipo: Mexico. Guanajuato: crescit propter Guanaxuato Mexicanorum,

Sep 1893, *A. Humboldt & A. Bonpland s.n.* aparentemente perdido (lectotipo, designado por Sørensen, 1995: descripción en Humboldt, Bonpland & Kunth, Nov. gen. sp. 3. 1819).

Arbutus occidentalis McVaugh & Rosatti var. *villosa* McVaugh & Rosatti. Contr. Univ. Michigan Herb. 11: 304. 1978. Tipo: Mexico. Mexico, Distr. Temascaltepec, between Cumbre and Cimientos, on cliff, 26.01.1936 (fl), *G.B. Hinton et al. 8847* (holotipo: MICH!; isotipos: C, GH!, K, LAM, MEXU!, NY!, US!).

Nombre común: madroño, madroño chaparro.

Arbusto de 0.2 a 1.2(-2) m de alto, con rizomas a partir de un cormo; ramas erectas o postradas, a veces enraizando donde tocan el suelo; corteza exfoliante en laminillas, ramillas del año no o poco exfoliantes, corta y densamente pubescentes con tricomas lanosos blancos a ferrugíneos de 0.3 a 0.7 mm de largo, aplicados o casi, a veces también con tricomas glandulares de 0.1 a 0.3(-1.2) mm de largo, las ramillas angulosas, de color café a púrpura bajo la pubescencia; peciolos 0.5 a 2(-2.5) cm de largo, subrollizos a plano-convexos y algo acanalados adaxialmente, densamente pubescentes abaxial y adaxialmente, tricomas glandulares inconspicuos (0.1 a 0.3 mm) o hasta de 1.2 mm de largo; hojas oblongas a ovadas u oblongo-lanceoladas, de 3.3 a 8.5 cm de largo y de 1.5 a 4 cm de ancho (hasta de 9 cm de largo y 5.1 cm de ancho en ramillas de rápido crecimiento), ápice agudo o corta y abruptamente acuminado, rara vez redondeado, base redondeada, truncada, ligeramente cordada o cuneada, margen a veces con tinción púrpura, entero o aserrado con 0-7 dientes/cm (en ramillas de rápido crecimiento pueden ser marcadamente aserradas), los dientes reducidos a un mucrón de 0.2 a 0.5 mm, subcoriáceas a coriáceas, la nervadura media prominente en el envés, haz liso o reticulado, a veces ampuloso y diminutamente papiloso, finamente pubescente, opaco o algo lustroso, envés densamente tomentoso en hojas jóvenes, la pubescencia densa o espaciada en hojas maduras, los tricomas con frecuencia de dos tipos: unos cortos, crespos, lanosos y aplicados sobre toda la superficie, y otros filiformes y distribuidos a lo largo de las nervaduras principales, blanquecinos a ferrugíneos o cafés; inflorescencias terminales (a veces sobre ramillas) sésiles, laxas o densas, de 3 a 5(-6.5) cm de largo y 1.5 a 4.8(-6.5) cm de ancho, con un racimo primario y 0 a 6 racimos secundarios casi basales de 0.5 a 3.8(-4.5) cm de largo, los ejes y pedicelos canescente-tomentosos a ferrugíneo tomentosos y con tricomas glandulares de 0.1 a 1.2 mm de largo, brácteas tres en la base de los pedicelos, de color amarillento a rosado pálido o café rojizo, opacas, rara vez lustrosas, ocasionalmente glutinosas, la exterior de 2.1 a 7 mm de largo y 1.4 a 3.6 mm de ancho, ampliamente ovada a ovado-lanceolada, aguda, cóncava, densamente canes-

cente exteriormente sobre toda la superficie o a lo largo de la parte media, a veces glandular pubescente, con ápice no escarioso o éste estrecho, densamente pubescente o rara vez glabro, las brácteas interiores de la mitad o menos de la mitad del tamaño de la exterior, opuestas, ovadas a lanceoladas, agudas, cóncavas, densamente pubescentes o pubérulas al menos sobre la parte media o a veces glabras; flores pediceladas, péndulas en la antesis, la corola de 4.7 a 6 mm de largo y de 3.3 a 4 mm de ancho, de color blanco a rosa o blanquecino con tono rojizo, lóbulos del cáliz triangulares o deltoides, de 1 a 2.3 mm de largo; base de los filamentos densamente pilosa, anteras de 1 a 1.5 mm de largo, apéndices 0.7 a 0.9 mm; fruto rojo, con 2 a 4(8) semillas por lóculo, semillas de color pajizo, finamente lineoladas longitudinalmente.

Planta común a abundante en bosques de encino, pino o de pino-encino, *Abies*, bosque de *Pinus* y *Alnus*, y claros adyacentes (incluyendo "pastizal, entre el bosque de *Abies religiosa*, *Quercus* spp., *Pinus rudis*"), preferentemente en sustrato ígneo a excepción de algunas poblaciones en Querétaro y Oaxaca. Alt. 2500-3400 m. Florece de octubre a abril y fructifica de junio a diciembre.

Se conoce del sur de Durango, sur de San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, Edo. de México, Guerrero y Oaxaca.

Durango: Pico La Grulla, predio Las Bayas, 23°27' N, 104°50' W, mpio. Durango, *S. González 4571 con A. García y S. Acevedo* (CHAPA, CIIDIR, IEB); 1 km de La Escondida, mpio. El Mezquital, *S. González y M. González 4895* (CIIDIR, IEB, MEXU, US); ibid., *S. González y M. González 4897* (ANSM, CHAPA, CIIDIR, ENCB). **San Luis Potosí**: Mpio. Villa de Reyes, Las Ciénegas, Sierra de San Miguelito, 2790 m, *M. F. Robert 1178* (CAS, ENCB, MICH). **Guanajuato**: Sierra al NE de León, *E. Carranza, S. Zamudio y E. Pérez 4277* (IEB); presa Peralillo, mpio. Guanajuato, *S. Zamudio y R. Murillo 6388* (IEB); presa Peralillo, El Puerto de Santa Rosa, mpio. Guanajuato, *S. Zamudio y S. González 11356* (CIIDIR, IEB); ibid., *S. Zamudio y S. González 11357* (IEB); ibid., *S. Zamudio 15401* (IEB). **Querétaro**: al S del Cerro El Pingüical, municipio de Peñamiller, *E. Carranza y S. Zamudio 3991* (IEB, QMEX, p.p); ±200 m al S de Los Chinos, cerro El Pingüical, 21°08'16" N, 99°41'39" W, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio y G. Aguilar 15106* (IEB). **Michoacán**: Estribaciones noroccidentales del cerro Patamban, mpio. Tangancícuaro, *J. Rzedowski y R. McVaugh 659* (ENCB); lado NW cerro Patamban, mpio. Tangancícuaro, *I. García 3700* (IEB); cumbre del cerro Viejo, mpio. Chilchota, *J. A. Machuca 6224* (IBUG, IEB); ladera SE del cerro Grande, Sta. Cruz Tanaco, mpio. Cherán, *S. Zamudio 5441* (ENCB, IEB, MEXU); cerro El Pilón, mpio. Nahuatzen, *E. García*

y E. Pérez 3018 (CIIDIR, IEB); parte alta del cerro El Chivo, mpio. Tingambato, *H. Díaz Barriga y E. Pérez 5967* (ENCB, IEB, MEXU); parte alta del cerro del Burro, cerca de Cuanajo, mpio. Pátzcuaro, *H. Díaz Barriga 1013* (CHAPA, ENCB, IEB, MEXU); parte alta del cerro del Burro, mpio. Huiramba, *J. Rzedowski 41935* (ENCB, IBUG, IEB); ladera oriental de la parte alta del cerro del Burro, mpio. Santa Clara del Cobre, *E. Carranza 6431* (IEB); parte alta del cerro de Las Nieves, mpio. Huiramba, *E. García L. y cols. 3511* (CIIDIR, IEB); cerro de Las Nieves, mpio. Huiramba, *E. Carranza y S. Zamudio 4696* (IEB, MEXU); parte alta del cerro de Las Nieves, mpio. Huiramba, 3350 m, *H. Díaz Barriga y E. García 7008* (IEB); cerro El Burro, mpio. Santa Clara del Cobre, *E. Pérez 626* (IEB); ibid., *E. Pérez 728* (IEB); cerro Tancítaro, 27 km al W de Uruapan en línea recta, aprox. 1 km al NW de San Nicolás, 19°25' N, 102°14' W, mpio. de Tancítaro, *I. García Ruiz 4048* con *J. A. Machuca y M. Cházaro* (IEB); cerro Tancítaro, 27 km al W de Uruapan en línea recta, aprox. 2 km al N de San Nicolás, 19°25' N, 102°17' W, mpio. de Tancítaro, *I. García Ruiz 4092* con *J. A. Machuca y M. Cházaro* (IEB, MEXU); aprox. 1 km al W del cerro La Cruz, 19°23'55" N, 102°20'40" W, *I. García Ruiz 4662* con *J. A. Machuca* y *R. Acevedo* (IEB); pedregal de Capacuaro, municipio de Uruapan, *H. Díaz-Barriga 6732* (IEB); parte alta del cerro del Águila, mpio. Paracho, *E. García y cols. 3141* (IEB, MEXU). **Hidalgo**: Las Navajas, 3 km al NE de Nopalillo, mpio. Epazoyucan, *M. Medina y M. Barrios 3697* (ENCB, IEB). **Edo. de México**: Distr. Temascaltepec, between Cumbre and Cimientos, *G.B. Hinton et al. 8847* (tipo de *A. occidentalis* var. *villosa*: MICH!; C, GH!, K, LAM, MEXU!, NY!, US!); Distr. Sultepec, Almoloya, *G.B. Hinton et al. 15422* (US). **Guerrero**: vertiente SW del cerro Teotepec, mpio. Tlacotepec, aprox. 17°29' N, 100°12' W, *J. Rzedowski y R. McVaugh 210* (ENCB, IEB); Mina, *G.B. Hinton et al. 14215* (US). **Oaxaca**: Comunidad de San Pablo Macuiltianguis, mpio. San Pablo Macuiltianguis, *E. Guízar N. 801* (IEB); cerro de Humo in Sierra de Juárez, *Alexander 829* (MICH, según McVaugh y Rosatti, 1978); ibid., *R. Gereau 1972* (MEXU); brecha al cerro Pelado, Capulalpam de Méndez, Sierra Norte, 96°23'43" N, 17°19'59" W, *G. Juárez García 2981* (MEXU). **México** (país): sin localidad, *C. Ehrenberg 926* (MEXU); Herbario F. Altamirano ex Museo Botanico, Berolinense (*C. Ehrenberg*) *926* (MEXU).

Arbutus mollis representa un complejo con diversas variantes morfológicas (Fig. 2 A-D; 3 A-C) y amplia distribución (Fig. 7), principalmente del Eje Neovolcánico pero con representantes en la Sierra Madre Occidental (Durango), Sierra Madre del Sur (Guerrero) y Sierra Madre Oriental (Hidalgo). Son arbustos de 0.2 a 1.2(-2) m de alto, ya sea con rizoma alargado o a partir de un grueso cormo. Dos registros de

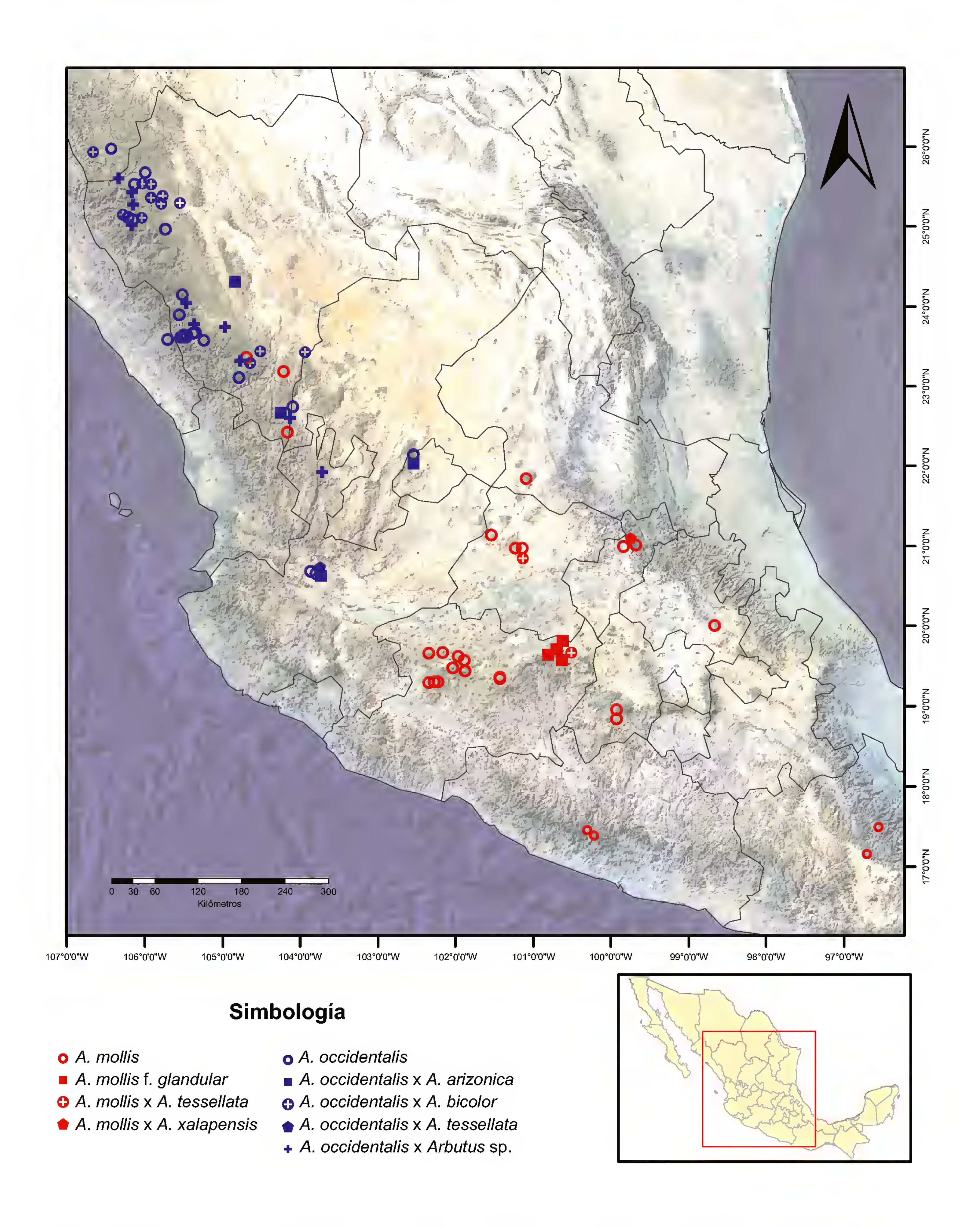


Fig. 7. Distribución geográfica conocida de *Arbutus mollis*, *A. occidentalis* e híbridos con otras especies de *Arbutus*.

arbolitos, uno de 3 m (*Díaz-Barriga 6732*, IEB) y otro hasta de 6 m (*Carranza 391*, IEB) representan probablemente plantas con introgresión genética de un *Arbutus* arbóreo. Las hojas de *A. mollis* por lo general son oblongas, ovadas o angostamente elípticas pero existe gran diversificación en su forma, en el tipo de pubescencia, el grado de glandulosidad y la forma e indumento de las brácteas de la inflorescencia, entre otros rasgos, de tal manera que algunas de las variantes pudieran ameritar reconocimiento taxonómico. Las plantas de Guanajuato (incluyendo las de la localidad tipo de *A. mollis*) tienen hojas ampliamente oblongas (3.3-6.3 x 2.4-3.7 cm), redondeadas a truncadas en la base, espaciadamente lanoso-pubescentes en el envés con hojas jóvenes densamente ferrugíneo-pubescentes, más o menos lisas y opacas en el haz y se desarrollan entre 2500 y 2600 m de altitud, más abajo que el resto de las poblaciones del grupo, en bosque de encino (por ejemplo: *E. Carranza 4277* IEB y *S. Zamudio y R. Murillo 6388* IEB). Las de Michoacán, Hidalgo, Estado de México y Guerrero se desarrollan a mayores elevaciones y tienen hojas densamente lanoso-pubescentes en el envés. En las de Michoacán las hojas son relativamente más largas, elípticas a oblongo-lanceoladas y con frecuencia cuneadas en la base, algunas lanoso-ferrugíneas y otras lanoso-blanquecinas en el envés. Las del Estado de México, Guerrero y Oaxaca tienen el haz algo lustroso y ampuloso debido a la impresión de las ramillas.

La variante glandular de *A. mollis.*

La pubescencia de las ramillas y peciolos de *A. mollis* varía de casi eglandular (como en las plantas de la localidad tipo) a con tricomas glandulares inconspicuos (de 0.1- 0.3 mm), o con abundantes tricomas glandulares de (0.1-)0.4-1.2 mm. La variante con pubescencia glandular densa y perceptible a simple vista, hasta de 1.2 mm en las ramillas del año, pecíolos e inflorescencias (Fig. 3 C, 5 F) se caracteriza además por presentar hojas elípticas a estrechamente oblongas con margen entero o espaciadamente aserrado (dientes 0-4/cm), a veces con tricomas glandulares espaciados hasta de 0.7 mm long y envés densamente ferrugíneo-pubescente, la pubescencia cubriendo toda o casi toda la superficie. Son arbustos de 0.3-0.6 m. Estas plantas restringen su distribución al noreste de Michoacán (Fig. 7), donde se concentran particularmente en áreas rocosas de laderas y cañadas con bosque de pino, de pino y *Abies* o de *Abies* con algunos pinos, entre (2720-)2870 y 2950 m. Se han colectado en flor de diciembre a marzo y presentan fruto de febrero a diciembre. Aunque se ha discutido mucho si la presencia de tricomas glandulares está ligada a aspectos ambientales, en este caso no parece haber ninguna correlación entre su presencia y el ambiente.

Michoacán: Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *D. Fuentes s.n., 1957* (ENCB); Laguna Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *L. M. González Villarreal 3247* (IBUG-2); Laguna Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *H. Díaz Barriga y S. Zamudio 2688* (ENCB, IEB, MEXU); Laguna Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *S. Zamudio 3919* (ENCB, IBUG, IEB); presa Llano Grande, Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *S. Zamudio y H. Díaz Barriga 5174* (IEB); 300 m aprox. al S del Campamento "Agua Fría", mpio. Ciudad Hidalgo, en ladera rocosa, *E. Carranza 391* (IEB); Los Azufres, zona geotérmica, mpio. Ciudad Hidalgo, *J. S. Martínez 2003* (ENCB, IBUG, IEB); cerro El Chino, Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *S. Zamudio 5997* (IEB, MEXU).

Tres colectas de Durango con pubescencia lanosa blanquecina en el envés se reconocen tentativamente como *A. mollis*, aunque se considera también la posibilidad de que representen híbridos entre *Arbutus occidentalis* y *A. xalapensis* ya que, además de su disyunción geográfica con respecto a la zona donde se concentra *A. mollis*, presentan algunas diferencias morfológicas: la colecta con flores (*S. González* 4993) las tiene de color amarillo pálido como en *A. xalapensis*, otra (*S. González 4571*) (Fig. 1 D, 3 D) tiene brácteas exteriormente glabras o ligeramente pubescentes sobre la parte media, lustrosas y rojizo oscuras como en *A. occidentalis*; algunas presentan margen de las hojas ligeramente ondulado, común en algunos híbridos. Sin embargo, debido a que su apariencia es muy similar a la variante de *A. mollis* del noroeste de Michoacán con hojas elípticas, dientes espaciados y pubescencia blanquecina (por ejemplo, a las colectas de *García 3700* y *4092*), son tratadas como *A. mollis*. Las plantas de San Luis Potosí (*Robert 1178* CAS) se incluyen bajo *A. mollis* también de manera tentativa.

Otras variantes que difieren en uno o varios rasgos de las características comunes de *A. mollis* son las siguientes: a) Plantas con 2-3(-8) semillas por lóculo (*S. Zamudio y R. Murillo 6388*). A este respecto Sørensen (1995: 199) menciona que Palser (1954) reportó hasta 10 óvulos/lóculo, pero que él solamente ha observado de 1 (en *A. occidentalis*) a 4-5 semillas (en *A. xalapensis*), añadiendo que en *A. occidentalis* el promedio es de dos. La muestra de *Zamudio y R. Murillo 6388* se cataloga como parte de *A. mollis* por tener hábito arbustivo bajo y hojas pequeñas densamente lanoso pubescentes en el envés. b) Plantas hasta de 2 m de alto, con un apéndice escarioso de 0.3-0.4 x 0.1-0.2 mm entre los dos poros de las anteras. Solo se han registrado del Cerro del Burro, Michoacán (*Díaz Barriga 1013* IEB). c) Plantas con el envés de las hojas con densa pubescencia canescente afectada por un hongo (*E. Carranza 6431* IEB), a diferencia otras de la misma zona (Cerro del Burro) que tienen pubescencia ferrugínea. d) Una sola colecta (*E. Carranza 391* IEB) registra hábito arbóreo, hasta de 6 m de alto, probablemente por introgresión de otra especie de tal forma biológica.

Híbridos

Arbutus mollis* x *A. tessellata: Individuos aislados, escasos, presentan características intermedias entre *A. mollis* y *A. tessellata*, especie arbórea abundante en los dos sitios donde se han registrado los híbridos. Son arbustos hasta de 2 m de alto, con corteza exfoliante en placas pequeñas y alargadas, de color café rojizo, de tal manera que la corteza interior no queda lisa sino rugosa y con tricomas glandulares de 0.5 a 1.8 mm de largo. Con *A. tessellata* comparten la pubescencia glandular, la forma y tamaño de las hojas con margen uniformemente aserrado y consistencia menos coriácea que en *A. mollis* y en algunos casos la corteza teselada en la base de la planta. De *A. mollis* heredaron el hábito arbustivo, la pubescencia lanosa en el envés y las flores blancas con tinte rosa (las de *A. tessellata* son blanco verdosas).

Guanajuato: presa Peralillo, El Puerto de Santa Rosa, mpio. Guanajuato, *S. Zamudio y S. González 11358* (IEB). **Michoacán**: presa Llano Grande, Los Azufres, mpio. Zinapécuaro, *S. Zamudio* y *H. Díaz Barriga 5154* (ENCB, IEB); ibid., *S. Zamudio y H. Díaz Barriga 5156* (IEB).

Arbutus mollis* x *A. xalapensis: *Arbutus mollis* y *A. xalapensis* son simpátricas en el norte de Querétaro, donde se presenta un enjambre híbrido entre ambas en el que *A. mollis* parece estar desapareciendo, absorbido por la segunda. Esta población mixta está formada por arbustos de 0.4-2.5 m de alto, con frecuencia algo postrados, con ramillas de menos de 3 mm de ancho; peciolos 0.6-2 cm de largo con tricomas simples y a veces también glandulares, hojas relativamente pequeñas (4.3-5.8 x 2.3-3.2 cm) o grandes en brotes de rápido crecimiento, lustrosas u opacas en el haz, el envés densamente flocoso pubescente en hojas jóvenes, particularmente a lo largo de la nervadura central, luego glabrescente, margen aserrado o entero; inflorescencias densas, brácteas 2.5-4 mm de largo, 1.9-2.5 mm de ancho, densamente pubescentes; flores blanco-rosadas o blancas con tonos rojizos. En bosque de *Pinus rudis* y en matorral esclerófilo de *Quercus*, *Arctostaphylos* y *Garrya*. Al. 2900-3100 m. En floración de abril a junio, frutos de mayo a septiembre.

Querétaro: cerro El Pingüical, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 3650* (IEB); parte alta del cerro El Pingüical, 2 km al W de la antena, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio y E. Carranza 6875* (IEB, QMEX); al S del cerro El Pingüical, municipio de Peñamiller, *E. Carranza y S. Zamudio 3992* (IEB, QMEX); ladera S del cerro El Pingüical, municipio de Peñamiller, 8.06.2001, *S. Zamudio y S. González 11726* (IEB, QMEX); alrededores del cerro de La Calentura, municipio de Pinal de Amoles, *J. Rzedowski 48232* (CIIDIR, IEB); cerro de La Calentura, al N de El Madroño, municipio de Pinal de Amoles, *E. Carranza 2547* (IEB); cerro La Calen-

tura, municipio de Pinal de Amoles, *S. Zamudio 3638* (IEB); cerro de La Antena, al WSW de San Gaspar, municipio de Pinal de Amoles, *E. Carranza 2076* (IEB).

Cabe señalar que algunas de las variantes de *A. mollis* con hojas elípticas densamente pubescentes presentan una semejanza superficial con especies de *Comarostaphylis*, por el radio longitud-ancho de las hojas y por el tipo de pubescencia, particularmente en los casos de plantas con peciolos cortos (peciolos 0.5-1.5 cm con láminas 5.5-8.3 cm), por ejemplo las colectas de *E. García y E. Pérez 3018*, *E. García et al. 3141* y *E. Pérez 626*. A su vez, plantas de *Comarostaphylis mucronata* con hojas ovadas de base redondeada se asemejan superficialmente a *Arbutus mollis*. Ambos géneros pueden ser claramente separados mediante la disección de los frutos: en *Arbutus* la separación entre lóculos en frutos maduros es fina y algo translúcida, usualmente el pericarpio es también fino y la remoción del exocarpio revela la presencia de 2 a 4(8) semillas por lóculo, muy raramente solo una, y los frutos usualmente son frágiles y se aplanan fácilmente al ser prensados. En *Comarostaphylis* el mesocarpio es óseo y su disección muy difícil, los carpelos están unidos y siempre hay una semilla por lóculo. La colecta de *E. Pérez 626* presenta caracteres intermedios entre ambos géneros: una gran similitud con *Comarostaphylis* por los pecíolos cortos, láminas angostas marcadamente cuneadas en la base y una sola semilla por lóculo, pero con separación entre lóculos muy frágil, como en *Arbutus*, por lo que cabe la posibilidad de que represente un híbrido intergenérico.

Arbutus occidentalis McVaugh & Rosatti, Contr. Univ. Michigan Herb. 11: 303. 1978. *Arbutus occidentalis* McVaugh & Rosatti var. *occidentalis*. Tipo. México. Jalisco: Autlán, Sierra de Manantlán, along lumber roads east of the summit between El Chante and Cuzalapa, 19°35' N, 104°8'-15' W, summits of cliffs in pine-forest, 2750 m, 20-21 Mar 1965 (fl), *McVaugh 23129* (holotipo: MICH).

Madroñito, madroño, madroño chaparro.

Arbusto de (0.1-)0.2 a 0.5(-0.8) m de alto, cubriendo áreas de 1 a 3 m de diámetro, perennifolio, ramas postradas o suberectas, a veces enraizando donde tocan el suelo; corteza exfoliante en segmentos rectangulares o alargados, dejando al descubierto la corteza interior de color café a rojizo; ramillas del año pubescentes o puberulentas, con frecuencia con franjas glabras, exfoliantes o poco exfoliantes, lustrosas u opacas, de color café rojizo; ramillas del segundo año 1.5-3 mm de diámetro, exfoliantes en laminillas de 1-4 mm de largo; peciolo de 0.4 a 1.7 cm de

largo, plano-convexo, acanalado sobre el lado adaxial, con frecuencia con tonos rojizos, con pubescencia solo sobre el lado adaxial, glabro o rara vez puberulento abaxialmente; hojas ovadas, elípticas o estrechamente oblongas, de 2.5 a 5.4 cm de largo y de 1 a 2.3(-2.6) cm de ancho, el ápice agudo a cortamente acuminado, la base ampliamente cuneada a redondeada, simétrica a ligeramente asimétrica, margen usualmente teñido de púrpura, fina y uniformemente aserrado con 5-13 dientes/cm, a veces doblemente aserrado, los dientes terminan en un mucrón blanco de 0.2 a 0.7 mm, coriáceas a subcoriáceas, haz de color verde obscuro, lustroso, glabro o pubescente sobre la nervadura central, rara vez ligeramente pubescente sobre nervaduras laterales, reticulado debido a las venillas secundarias prominentes, envés de color verde pálido, verde amarillento o glauco, opaco, glabro aún en hojas jóvenes, rara vez puberulento o con indumento con apariencia de diminutos cristales; inflorescencias terminales cortas, compactas o laxas, de 1 a 5.5 cm de ancho, a veces con solo 2 a 8 frutos, con un racimo primario y 0 a 4 racimos secundarios casi basales de 1 a 5 cm de largo, ejes y pedicelos pubescentes con tricomas simples, a veces también con tricomas glandulares inconspicuos, los tricomas no glandulares torcidos en forma de tirabuzón pero ondulados a rectos en su apariencia general o a veces crespos; pedicelos de 0.5 a 1 cm de largo, hasta de 1.6 cm de largo en fruto, pubescentes o distalmente glabros; bráctea exterior de 2.2 a 6 mm de largo y 1.2 a 4.5 mm de ancho, de color rosa a café rojizo oscuro, gruesa, lustrosa, con frecuencia glutinosa, glabra o puberulenta exteriormente excepto por el margen ciliado a ciliado-glandular, el lado interior (adaxial) glabro o pubescente sobre la parte media, con ápice escarioso estrecho a amplio o ausente, las dos brácteas interiores de la mitad o menos de la mitad del tamaño de la exterior; flores pediceladas, péndulas en la antesis; lóbulos del cáliz triangulares, de 1.3 a 2.3(-3.2) mm de largo, reflejos a la madurez del fruto, con ápice agudo u obtuso, ciliado; corola de 4 a 6 mm de largo, de color rosa o blanco rosado, rara vez blanco, glabra o espaciadamente pubescente exteriormente, espaciadamente pubescente interiormente, los lóbulos con márgenes auriculados imbricados, reflejos al madurar la flor; anteras de 1 a 1.2 mm de largo, dehiscentes por poros de un tercio del largo de la antera, con apéndices delgados de 0.5-0.6 mm de largo, base de los filamentos densamente pilosa; fruto hasta de 0.9 cm de largo y de 0.7 a 0.9 cm de diámetro, de color rojo intenso o rojo obscuro; semillas 1-2(-3) por lóculo, de color pajizo, finamente lineoladas longitudinalmente (Fig. 6 A, 3 D, 4 B, 5 A).

En ocasiones, en *A. occidentalis* las inflorescencias son muy compactas, con ramillas muy reducidas y lo que aparentan ser brácteas florales son en realidad brác-

teas de las ramillas de la inflorescencia, las cuales (en este caso de 5.1-7 x 4.8-6.3 mm) aparecen cubriendo solo una flor con sus respectivas brácteas del pedicelo (ej. en *Iltis et al. 29390a*; *González V. y Pérez de la R. 2498*; *Santana y Cuevas 3423*).

Plantas con introgresión genética de otras especies de *Arbutus* pueden presentar peciolos puberulentos abaxialmente y hojas ligeramente más grandes que en *A. occidentalis* (por ejemplo, las colectas de *Tenorio et al. 6216* y de *Cházaro y Rodríguez 5118*). Otras tienen peciolos con diminutos tricomas glandulares y envés de hojas jóvenes puberulento abaxialmente (ej. *González 4842a*, Fig. 4 B, 5 C). Por sus vistosas hojas lustrosas y el hábito arbustivo que cubre el suelo, la especie tiene buen potencial como planta ornamental.

Arbutus occidentalis se desarrolla en bosques húmedos de *Pinus*, *Quercus* o *Abies*, bosques de *Pinus*, *Quercus* y *Cupressus*, bosques de *Quercus*, *Pinus* y *Juniperus*, así como en bosque mesófilo de montaña con *Abies*, *Quercus*, *Cupressus*, *Arbutus* y *Pinus*. Muestra preferencia por áreas con afloramiento rocoso en cimas, collados y laderas. Alt. (2050-)2400 a 3200 m.

Se conoce del sur de Chihuahua, oriente de Sinaloa, Durango, Jalisco y Aguascalientes (Fig. 7). Florece y fructifica de abril a noviembre.

Chihuahua: South-western Chihuahua, *E. Palmer V-V* (US). **Sinaloa**: El Carrizo, Sindicatura Pánuco, mpio. Concordia, *J. González O. 314* (MEXU). **Durango**: Altos de Yesqueros, camino de El Huacal a Quebrada Honda, 25º34' N, 106º24' W, mpio. Tepehuanes, *M. González 2463* (CIIDIR); El Yaqui, al W, por la carretera a Topia, 25°02'59" N, 105°59'16" W, mpio. Santiago Papasquiaro, *S. González 6268* (CIIDIR, MEXU); cumbre de Gavilanes, mpio. San Dimas, 24º13' N, 105º44' W, *M. A. Márquez s.n.* (CIIDIR, MEXU); 52 km del entronque de la brecha a San Miguel de Cruces, con la carr. Durango - Mazatlán, mpio. San Dimas (con ligera pubescencia ferrugínea, introgresión de *A. xalapensis*), *P. Tenorio L. 886 C. Romero de T.* (CIIDIR, MEXU); Jacales, 44 km al SW de San Miguel de Cruces, brecha a Tayoltita, mpio. San Dimas, *P. Tenorio et al. 6216* (CIIDIR, MEXU); Sierra de Chavarría, mpio. Pueblo Nuevo, *J. González O. 4075* (US); Espinazo del Diablo, pasando Puerto de Buenos Aires, rumbo a Mazatlán, mpio. Pueblo Nuevo, *M. Cházaro y A. Rodríguez 5118* (IEB); km 131 carretera Durango - Mazatlán, mpio. Pueblo Nuevo, *S. González y M. González 4839* (CIIDIR, ENCB, IEB, MEXU); km 153 carretera Durango - Mazatlán, cerca del Puerto de Buenos Aires, mpio. Pueblo Nuevo, *S. González y M. González 4842a* (CIIDIR, NY); hwy 40, 43 km from Sinaloa - Durango border, km 154.5, Puerto de Buenos Aires, *F. C. Boutin & D. R. Hunt 3912* (MEXU, US); Puerto

de Buenos Aires, *F. C. Boutin & D. R. Hunt 3885* (MEXU); Mexiquillo, aprox. 3 km al W de la cascada, en cañada del arroyo Paso Resbaloso, 23°42'45" N, 105°39'43" W, *S. González 6811 con P. M. Peterson y G. Tena* (CIIDIR, IEB); Mexiquillo, al W de la cascada, orilla N de la cañada del arroyo La Quebrada, 23°42'40" N, 105°39'32" W, *S. González 6817 con P. M. Peterson y G. Tena* (ANSM, CIIDIR, ENCB, IEB, MEXU, US); Mexiquillo, cerca de La Ciudad, mpio. Pueblo Nuevo, *S. Zamudio 13221* (IEB); 20 km northeast of La Ciudad on Mexican highway 40, municipio de Pueblo Nuevo, *D. E. Breedlove 45850, F. Almeda* (MEXU); near El Salto, *F. T. Sesock s.n.* (US); La Peña, al SE, por el camino a Pueblo Nuevo, *S. González 6824 con P. M. Peterson y G. Tena* (CIIDIR); Mexiquillo, 100 m al N de la cascada, mpio. Pueblo Nuevo, 23°42'48" N, 105°40'22" W, *S. González et al. 6975* (CIIDIR, IEB); Sierra Madre Occidental, along dirt road 24 km south of El Salto toward Pueblo Nuevo, at junction with road to rancho El Zótano near Metates (Pino Gordo, 23°38'25" N, 105°25'48" W), *A. C. Sanders 22660, M. Egger, F. M. Roberts, G. Ferguson, S. Eliason* (MEXU); Sierra del Nayar, Predio Molinillos (Toño Mancinas), entrada, 23°38'16" N, 105°03'09" W, *S. González foto* (CIIDIR); Arroyo Santa Bárbara, al SW de El Salto, mpio. Pueblo Nuevo, 23°36' N, 105°25' W, 27 Jun 1992, *S. González 5259* (CIIDIR, IEB); Arroyo Santa Bárbara, al SW de El Salto, mpio. Pueblo Nuevo, 23°36' N, 105°25' W (ramillas lisas, hojas finamente pubescentes), *S. González 5257* (CIIDIR, IEB). **Aguascalientes**: 14 km al SW de La Congoja, Sierra Fría, mpio. San José de Gracia, 21°11'08" N, 102°38'25" W, *S. González 6228* (CIIDIR); 12 km al SW de La Congoja, Sierra Fría, mpio. San José de Gracia, *L. M. González V., J. A. Pérez de la R. y R. Ramírez 2780* (CHAPA, ENCB-dos ejemplares); 10 km al SW de La Congoja, Sierra Fría, mpio. San José de Gracia, 22°11'40" N, 102°38'08" W, *S. González 6233* (CIIDIR, HUAA, IEB, MEXU). **Jalisco**: base W de La Tetilla del Volcán de Tequila, mpio. Tequila, *R. Soltero O. 264* (IBUG); Volcán de Tequila, camino estación de microondas - La Tetilla, *L. M. González V., R. Ramírez Delgadillo y J. A. Pérez de la Rosa 3535* (IBUG); ibid., *L. M. González V., R. Ramírez Delgadillo y J. A. Pérez de la Rosa 3537* (IBUG); cerro de Tequila, cerca de La Tetilla, mpio. Tequila, *C. L. Díaz L. 16272* (ENCB); Sierra de Manantlán, *R. McVaugh 23129* (MICH!, holotipo); near El Guisar along logging road from El Chante in the Sierra de Manantlán, mpio. Autlán de Navarro, *D. E. Breedlove y F. Almeda 45688* (MEXU); top of sharp crest of the Sierra de Manantlán Oriental just E of Cerro Las Capillas, along road from C. La Cumbre to Los Jardines, 19 km due SSE of El Chante, 19°33'15" N, 104°09' W, *H. H. Iltis y R. Guzmán 3203* (CHAPA, ENCB; IBUG-2 fotocopias, MEXU); ibid., *P. D. Sørensen & P. Matekaitis 7910A, H. H. Iltis, G. E. Schatz* (MEXU); cerro Capulín, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, 19º33' N, 104º09' W, *H. H. Iltis et al. 29390a* (topotipo, IEB); 21-22

km al NW de Minatitlán, Capillas, cerro de las Capillas, mpio. Cuautitlán, 19º33'26" N, 104º09'30" W, *F. J. Santana y R. Cuevas 3423* (ENCB, IBUG); cerro de las Capillas, 23-24 km al NEE de Cuautitlán, 7-8 km al SE de Rincón de Manantlán, mpio. Cuautitlán, 19º33'19" N, 104º09'13" W, *L. Guzmán y L. Hernández 1039* (MEXU); Las Capillas, al E de Autlán, en la Sierra de Manantlán, *R. Guzmán 900* (ENCB); Capillas, mpio. Cuautitlán, *R. Cuevas 1607* (IBUG, IEB); Capillas, mpio. Cuautitlán, *R. Cuevas y M. Rosales 2003* (IBUG); Las Capillas, mpio. Cuautitlán, *L. M. González V. y J. A. Pérez de la Rosa 2498* (CHAPA, ENCB, IBUG-2, IEB); Las Capillas, Sierra de Manantlán, mpio. Cuautitlán, *L. M. V. de Puga et al. 11980* (IBUG-2, MEXU).

Una variante con hojas membranáceas a subcoriáceas, marcadamente glaucas en el envés, donde destaca la reticulación oscura de las nervaduras (*S. González 5259*) (Fig. 6 B) se conoce de la cañada de Santa Bárbara, en Durango, donde es escasa en sotobosque de *Pseudotsuga menziesii, Picea chihuahuana, Quercus* spp. y *Abies durangensis*. Otras plantas del mismo sitio presentan las características generales de *A. occidentalis* pero difieren por tener ramillas del segundo año gruesas y lisas, y hojas e inflorescencias ligeramente pubescentes (*S. González 5257*), probablemente como resultado de introgresión genética de *A. xalapensis*.

Híbridos

Arbutus occidentalis* x *A. arizonica. En Durango, Aguascalientes y Jalisco, entre los 2700 y 2920 m de altitud, se desarrollan plantas que presentan una fuerte similitud morfológica con *A. arizonica* (A. Gray) Sarg. y con *A. occidentalis,* las cuales parecen representar híbridos entre ambas especies. Poblaciones de *A. occidentalis* de Jalisco (Volcán de Tequila) y Aguascalientes (Sierra Fría, mpio. San José de Gracia) se mezclan con arbustos erectos de 1.5 a 2 m de alto, que presentan características de individuos juveniles de *A. arizonica* en los caracteres vegetativos, pero que tienen inflorescencias reducidas, como en *A. occidentalis*. El típico *A. arizonica* presenta inflorescencias hasta de 48 frutos, compuestas de racimos hasta de 15 frutos (o más) y láminas agrupadas al final de las ramillas. *Arbutus arizonica* se desarrolla ocasionalmente en forma de "arbustos achaparrados" hasta de 2 m de alto en el Volcán de Tequila, Jal. y en la Sierra Fría, Ags., en sitios donde también crece *A. occidentalis*. Ejemplos de *A. arizonica* arbustivos debido a la elevación y al disturbio son las colectas de *González Villarreal 2720* y de *Cházaro y Patiño 7156*. En Jalisco estos arbustos llegan a formar matorrales. Una población de Aguascalientes, ejemplar citado como paratipo de *A. occidentalis*, coincide en la altitud (2700 m) pero se parece a *A. arizonica* por tener hojas hasta de 6.1 x 2.5 cm, con peciolos de 1.8 cm.

Plantas con caracteres intermedios entre ambas especies (Fig. 6 C) son arbustos o arbolitos de 0.4-2 m, con hojas de 4 a 9 cm de largo y 2 a 4 cm de ancho, glaucas o amarillentas en el envés, con frecuencia subcoriáceas a coriáceas, enteras o con dientes espaciados, peciolos hasta de 3.2 cm de largo, glabros excepto por muy escasos tricomas glandulares inconspicuos (ramillas del año, hojas y peciolos con apariencia de *A. arizonica*) o pubescentes adaxialmente (como en *A. occidentalis*), e inflorescencias densas o laxas, hasta de 5.5 cm de ancho, 3-4 racimos por inflorescencia, el terminal de 4 a 4.4 cm de largo y 1.8 a 2 cm de ancho, con ejes y pedicelos densamente pubescentes, brácteas y sépalos glabros o pubescentes solo en el ápice, brácteas de 3 a 3.5 mm de largo y de 2.5 a 3 mm de ancho; flores blancas, amarillentas o amarillento-verdosas. Raramente árboles (ej. *Vázquez Prado 87*) pero con hojas coriáceas marcadamente más pálidas en el envés, por lo demás, similares a *A. arizonica.* La mayoría de las muestras presentan flores o frutos.

Durango: Sierra del Epazote, Rancho El Durangueño, 24°23'0" N, 105°01'06" W, *S. González 6291 et al.* (CIIDIR, IEB). **Aguascalientes**: 12 km al SW de La Congoja, mpio. San José de Gracia, *J. Rzedowski* y *R. McVaugh 799* (ENCB); Sierra Fría, mpio. San José de Gracia, *L. M. González V.*, *J. A. Pérez de la R.* y *R. Ramírez 2779* (CHAPA, ENCB, IEB). **Jalisco**: base W de La Tetilla del Volcán de Tequila, *L. M. González V. et al. 2313* (ENCB, IBUG); ibid., *L. M. González V. 2770* (IEB, ENCB); ibid., *L. M. González V. 2771* (CHAPA, ENCB); roca de La Tetilla, cima del Volcán de Tequila, mpio. Tequila, 2900 m, *M. Cházaro* y *Patiño 7156* (CHAPA, IBUG, IEB, MEXU); cima del volcán de Tequila, sobre el macizo rocoso llamado la Tetilla, *A. Rodríguez C. y L. Guzmán H. 682* (IBUG); faldas de La Tetilla del Volcán de Tequila, *J. A. Pérez de la Rosa s.n.* (IBUG); La Tetilla, cerro de Tequila, *R. Ramírez Delgadillo y J. A. Pérez de la Rosa 414* (IEB); ibid., *R. Ramírez Delgadillo y J. A. Pérez de la Rosa 417* (IBUG); Tetilla del cerro de Tequila, *R. Guzmán Mejía 737* (IBUG); La Tetilla, volcán de Tequila, *S. Zamudio y E. Carranza 9265* (IEB, MEXU); cima del cerro Volcán de Tequila, mpio. Tequila, *M. Cházaro et al. 4612* (IBUG, IEB); cerro de Tequila, en la parte alta, *Grupo 1D s.n.* (IBUG); cerro de Tequila, ladera exp. N, mpio. Tequila, *S. Carvajal Hernández 552* (IBUG); volcán de Tequila, camino estación de microondas - La Tetilla, *L. M. González V., R. Ramírez Delgadillo y J. A. Pérez de la Rosa 3534* (IBUG); estación de microondas, cerro de Tequila, mpio. Tequila, bosque de *Quercus-Pinus*, *G. Vázquez Prado 87* (IBUG).

***Arbutus occidentalis* x *A. tessellata*.** Son plantas de 0.7-2 m con corteza teselada a semiteselada, peciolos con abundantes tricomas glandulares hasta de 2 mm de longitud y flores amarillo verdosas, lo que revela la relación con *A. tessellata*. El

porte bajo, las hojas coriáceas y las inflorescencias reducidas indican que se trata de híbridos con *A. occidentalis*. Se conocen de Jalisco, entre los 2750 y 2800 m.

Jalisco: Base W de La Tetilla del cerro de Tequila, *L. M. González Villarreal 2315* (IBUG); ibid., *L. M. González Villarreal 2767 y J. A. Pérez de la Rosa* (IEB); Volcán de Tequila, camino estación de microondas - La Tetilla, mpio. Tequila, *L. M. González V., R. Ramírez Delgadillo y J. A. Pérez de la Rosa 3531* (IBUG).

Arbutus occidentalis* x *A. bicolor (Fig. 6 D, 4 E). Son arbustos ya sea de 0.5 a 2.5 m de alto, con ramillas del segundo año gruesas (3 mm o más de grosor), lisas y con cubierta glauca o exfoliante en laminillas amplias (hasta de más de 1 cm), o arbustos de 0.15 a 0.25 m con ramillas delgadas y envés de las hojas densamente canescente (por ejemplo en *Palmer 195*); en ambos casos la pubescencia del envés es de tricomas cortos, contortos (irregularmente retorcidos) y uniformemente distribuidos sobre la superficie (como en *A. bicolor*) (Fig. 6 D, 4 E); haz ya sea opaco (como en *A. bicolor*) o lustroso (como en *A. occidentalis*) pero en este último caso las hojas son ovadas y hasta de 4.7 cm de ancho revelando la influencia de *A. bicolor*, aunque en ningún caso se observa la densa glandulosidad característica de esta última especie. Estos híbridos son abundantes y forman poblaciones en las que se mantienen sus características morfológicas, lo que deja abierta la posibilidad de que representen poblaciones genéticamente diferenciadas. Se conocen de Durango y el sur de Chihuahua, entre los 2440 y 2700 m de altitud.

Chihuahua: Sierra Mohinora, mpio. Guadalupe y Calvo, *Gentry, Correll and Arguelles 17997* (US). **Nayarit**: 97 km WNW of Huejuquilla El Alto, rd. to Jesús María, 2410 m, *Breedlove 61445* (CAS, MEXU). **Durango**: 3 km de El Huacal por el camino a El Tarahumar, mpio. Tepehuanes, *M. González 2446* (CHAPA, CIIDIR, MEXU-2); 21 km al W de Tepehuanes, brecha a Tabahueto, mpio. Tepehuanes, suelo blanco calizo, en fruto, *P. Tenorio L. 4173, con R. Torres C., E. Torrecillas N.* (CIIDIR, MEXU); Los Potrillos, mpio. Tepehuanes, suelo somero, pedregoso, *O. Bravo 460* (CHAP, CIIDIR); Quebrada Honda, mpio. Topia (la etiqueta indica erróneamente "San Ramón", la localidad en la que Palmer había colectado tres días antes), *E. Palmer 195* (US); Subcuenca Santiago Bayacora, El Puerto del Juste, mpio. Durango, 23°32'17" N, 104°4'06" W, *J. Acevedo Herrera 151* (CIIDIR).

Arbutus occidentalis* x *A.* aff. *xalapensis (Fig. 4 F). Algunas plantas de Durango y Jalisco son arbustos que varían entre 0.1 y 2.5 m de alto, ya sea con ramillas del segundo año gruesas y lisas (lo que revela exfoliación en placas amplias) o con ramillas del segundo año delgadas (2-3 mm) pero rugosas, lo que en ambos casos

sugiere introgresión de una especie arbórea de *Arbutus* con *A. occidentalis*; presentan hojas pubescentes al menos en el envés, a veces flocosa como en *A. xalapensis* (Fig. 4 F), ovadas a elípticas, de forma similar a las de *A. occidentalis* pero con frecuencia más grandes, u ovado oblongas. Las características de *A. occidentalis* se manifiestan en el hábito arbustivo, el margen de las hojas fina y uniformemente aserrado y/o púrpura y las inflorescencias reducidas. El envés de las hojas jóvenes presenta pubescencia blanquecina (no ferrugínea como en *A. mollis*), a excepción de la colecta de *Tenorio 822*). Algunas de estas plantas forman poblaciones amplias y probablemente representan una entidad taxonómica distinta. Se requieren estudios más detallados para definir su situación. Se conocen de elevaciones entre los 2260 y 2980 m.

Durango: El Tarahumar, arroyo del Cristo, al W del vivero, mpio. Tepehuanes, *S. Acevedo 881* (CIIDIR, IEB, MEXU); Bajío de Los Arcos, por el camino de El Huacal a Quebrada Honda, mpio. Tepehuanes, *M. González 2496* (CIIDIR, IEB, MEXU); El Espíritu, 2 km de Las Cruces, por el camino de El Huacal a Quebrada Honda, mpio. Tepehuanes, *M. González 2498* (CHAPA, CIIDIR, IEB); paraje Chamacueros, 30 km al W de Mesa de Návar, mpio. Tepehuanes, *A. (Benitez) Paredes y O. Bravo 399* (CHAP, CIIDIR); Cuevecillas, atrás del campamento de la UAF Topia, mpio. Canelas, bosque de pino encino, *A. Benitez Paredes 2334* (CHAP, CIIDIR, IEB); Ejido La Florida, mpio. San Dimas, 24°7' N, 105°40' W, *A. Garza Herrera y col. s.n.* (CIIDIR); El Tapextle, mpio. Pueblo Nuevo, 2000 m, en la barranca, muy abundante, *P. Tenorio L. 822, con C. Romero de T.* (CIIDIR, MEXU); Tapextle, 18 km de la desv. a la Mina de San Luis, *R. Hernández M. 7645 y P. Tenorio* (MEXU); ejido Navajas, inicio de vereda a cañada de los cedros, pasando Los Bajíos, 23°49'55" N, 105°07'39" W, *S. González 6296 con E. Vega, R. Carrillo, P. Graciano* (CIIDIR); ibid., *S. González 6297 con E. Vega, R. Carrillo, P. Graciano* (CIIDIR, IEB, MEXU); Predio Las Bayas de la UJED, arroyo La Tecolota, 23°25' N, 104°50' W, *A. García 1214 con M. Pinedo* (CIIDIR, IEB); Francisco I. Madero (Pajaritos), 22°44'46" N, 104°15'48" W, *S. González 6464* con *P. Peterson* (CIIDIR, IEB, MEXU); ibid., *S. González 6468, P. M. Peterson* (CIIDIR, IEB); **Jalisco**: 5 km adelante del rancho Las Gallinas, km 40 de brecha Bolaños-Tenzompa, mpio. Mezquitic, *R. Ramírez Delgadillo et al. 1197* (IBUG); 10 km al N de Bajío Los Amoles, Mezquitic, *A. Flores M. et al. 2270* (IBUG, MEXU)

Adicionalmente a los componentes de los complejos de *A. mollis* y *A. occidentalis*, dos especies de *Arbutus* que usualmente se desarrollan como árboles ocasionalmente llegan a presentar formas arbustivas: *A. tessellata* (arbustos coloniales postrados de 0.2 a 0.4 m de alto) y *A. xalapensis* var. *texana* (Buckley) A. Gray (arbustos

postrados o erectos de 0.4 a 2 m de alto). Otras plantas para las que se registra hábito arbustivo, corresponden a rebrotes a partir de bases de árboles quemados o talados, por ejemplo varias colectas de *A. arizonica*, así como *Arbutus* aff. *xalapensis* de Jalisco: Las Capillas, mpio. se Cuautitlán, bosque mesófilo, 2800 m, *L. M. González V. y J. A. Pérez de la Rosa 2494* (IBUG).

Para esclarecer satisfactoriamente las interacciones entre los componentes de los complejos de *Arbutus mollis* y *A. occidentalis*, al igual que las del complejo de *A. xalapensis* se requieren estudios poblacionales más detallados usando herramientas citogenéticas, fitoquímicas o moleculares.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Jerzy Rzedowski su orientación para dilucidar la identidad de *A. mollis*, al Dr. Paul D. Sørensen por compartir su amplia experiencia sobre el grupo, al Biól. Miguel Medina C. por la búsqueda de ejemplares en el herbario ENCB, a la M. en C. Lorena López, Dr. Jorge A. Tena, Srita. Daniela Corral, L.D.G. Violeta Espinosa C. y M. en C. María Eugenia Molina P. por su ayuda en diferentes fases del trabajo, a la Dra. Silvia Espinosa y la M. en C. Berenit Mendoza por las fotografías al microscopio electrónico de barrido, a la M. en C. Martha Beatriz Campos por el mapa, y a los encargados de los herbarios CAS, CHAP, CHAPA, CIIDIR, ENCB, IBUG, IEB, MEXU, MICH, NY, P, QMEX y US por el préstamo de materiales y/o facilidades para consulta. Las sugerencias de dos revisores anónimos permitieron mejorar el manuscrito. Al Comité Técnico de Prestaciones a Becarios del Instituto Politécnico Nacional se agradece el apoyo para concluir este trabajo y a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas por los estímulos a la investigación. El trabajo fue desarrollado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (Cuenta 902-03), del Instituto Politécnico Nacional (proyecto 20120650), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

LITERATURA CITADA

Diggs, G. M. 1995. *Comarostaphylis* Zuccarini. In: Luteyn, J. L. (ed.). Ericaceae Part II: the superior-ovaried genera. Flora Neotropica, Monograph 66. New York Botanical Garden. New York, USA. pp. 146-193.

González-Elizondo, M. S. y M. González-Elizondo. 1992. El género *Arbutus* (Ericaceae) en la Sierra Madre Occidental. Consideraciones sobre su taxonomía y distribución. Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara 1(2): 39-41.

González-Elizondo, M. S., M. González-Elizondo y P. D. Sørensen. 2012. *Arbutus bicolor* (Ericaceae), a new species from Mexico. Acta Bot. Mex. 99: 55-72.

González-Villarreal, L. M. 1990. Las Ericáceas de Jalisco, México. Colección Flora de Jalisco. Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México. 140 pp.

Hausdorf, B. 2011. Progress toward a general species concept. Evolution 65(4): 923-931.

Hileman, L. C., M. C. Vasey y V. T. Parker. 2001. Phylogeny and biogeography of the Arbutoideae (Ericaceae): Implications for the Madrean-Tethyan hypothesis. Syst. Bot. 26(1): 131-143.

Kunth, C. S. 1818(1819). *Arbutus mollis*. In: Humboldt, A., A. Bonpland & C. S. Kunth. Nov. Gen. Sp. 3: 280.

Lexer, C. y A. Widmer. 2008. The genic view of plant speciation: recent progress and emerging questions. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 363: 3023-3036.

Luteyn, J. L. 2009. *Arbutus*, Flora Mesoamericana 4(1): 418.

Mallet, J. 2005. Hybridization as an invasion of the genome. Trends Ecol. Evol. 20: 229-237.

Mallet, J. 2008. Hybridization, ecological races, and the nature of species: empirical evidence for the ease of speciation. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B 363: 2971-2986.

McDade, L. A. 1995. Species concepts and problems in practice: Insight from botanical monographs. Syst. Bot. 20(4): 606-622.

McVaugh, R. y T. J. Rosatti. 1978. A new species of *Arbutus* (Ericaceae) from western Mexico. Contr. Univ. Michigan Herb. 11: 301-304.

Roe, K. E. 1971. Terminology of hairs in the genus *Solanum*. Taxon 20(4): 501-508.

Sørensen, P. D. 1987. *Arbutus tessellata* (Ericaceae), new from Mexico. Brittonia 39: 263-267.

Sørensen, P. D. 1995. *Arbutus* Linnaeus. In: Luteyn, J. L. (ed.). Ericaceae Part II: The superior-ovaried genera. Flora Neotropica, Monograph 66. New York Botanical Garden. New York. USA. pp.194-221.

Soubani, E. 2010. Systematics, phylogeography and multiple origins of morphs in two species complexes belonging to Cistaceae, *Helianthemum oelandicum* and *H. nummularium*. Doctoral Dissertation. Lund University. Suecia. consultado el 31 de Marzo de 2011. http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=1670264&fileOId=1670378

Standley, P. C. 1924. *Arbutus*. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U.S. Natl. Herb. 23: 1099-1100.

Templeton, A. R. 1998. Species and speciation. Geography, population structure, ecology, and gene trees. In: Howard, D. J. y S. H. Berlocher (eds.). Endless forms: species and speciation. Oxford University Press. New York, USA. pp. 32-43.

Recibido en mayo de 2011.

Aceptado en marzo de 2012.



Acta Botanica Mexicana 101: 83-93 (2012)

PISONIA CALAFIA (NYCTAGINACEAE) SPECIES NOVA FROM THE BAJA CALIFORNIA PENINSULA, MEXICO

José Luis León de la Luz[1,3] and Rachel A. Levin[2]

[1]Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), Herbario HCIB, Apdo. postal 128, 23000 La Paz, Baja California Sur, Mexico.
[2]Department of Biology, Amherst College, Amherst, Massachusetts 01002 USA.
[3]Author for correspondence: jlleon04@cibnor.mx

ABSTRACT

Pisonia is a primarily American genus, distributed mainly in subtropical to tropical regions. In this paper a new species, *Pisonia calafia,* is described and documented. This species occurs as a small population on a coastal strand in the Cape Region of the Baja California Peninsula. The main characteristics that differentiate *P. calafia* from the rest of *Pisonia* is the lack of sulci and glands in the fruit. In addition to the new species description, we discuss the evolutionary affinities of this new taxon based on phylogenetic analysis of nrITS sequence data. The known population is limited to a few dozen individuals, now seriously endangered by the ongoing development of tourism projects.

Key words: East Cape Region, Nyctaginaceae, *Pisonia*, phylogeny.

RESUMEN

El género *Pisonia* es primordialmente americano, se distribuye principalmente en regiones subtropicales y tropicales. En este trabajo se describe y documenta la nueva especie *Pisonia calafia*. Este taxon consiste de una relativamente pequeña población en la costa de la región de Los Cabos en la península de Baja California. La principal característica que diferencia a *P. calafia* del resto de las especies de este género es la carencia de sulcos y glándulas en el fruto. En adición a la descripción morfológica, se documenta la afinidad evolutiva del nuevo taxon con base en el análisis filogenético de la secuencia de nrITS. Las poblaciones conocidas consisten de unas pocas docenas de individuos, seriamente amenazados por el desarrollo de proyectos turísticos en la zona.

Palabras clave: Cabo del Este, filogenia, Nyctaginaceae, *Pisonia*.

Personnel of the herbarium at CIBNOR have been collecting plants in several areas of the Baja California Peninsula as part of their mission to compile a catalogue of the coastal flora. In 1997, an isolated vegetative specimen of a shrub (*M. Domínguez 1694*, *1771*) was found and identified tentatively as *Pisonia* sp., since the leaves were somewhat similar to plants of this genus; however, they did not match the two species of *Pisonia* that are known from Baja California: *P. flavescens* Brandegee and *P. capitata* (S. Wats.) Standl.

In the summer of 2009, a population of 30-40 plants of this still unknown species was located. This population was visited regularly until flowers and fruits were available for collecting and complete identification. Close morphological study revealed that both flower perianths, staminate (campanulate) and pistillate (urceollate), as well the inflorescences in headlike cymes, show affinity with *Pisonia*. However, compared to other described *Pisonia* species, the anthocarp anatomy is somewhat different, as the fruits are not ribbed (slightly sulcate when immature) and lack glands or warts. Another notable difference is that the fruit-supporting structures (peduncle and pedicels) are shorter than the same structures in the other peninsular species of *Pisonia*. Given these distinctive characteristics, the authors believe that this population should be considered a new species.

Pisonia calafia León de la Luz et Levin sp. nova (Fig. 1).

Frutex dioecius, confertus, spinescens, foliis ellipticis. Flores staminati 6-lobulati; flores pistillati in inflorescentiis densibus dispositi, 4-lobulati. Fructus dense velutinus, non glandularis, indehiscens, 1-seminatus, interne cotyledonibus plicatis.

Dense dioecious shrubs, erect, up to 4 m high, developing some stems from rootstocks, stems and branchlets grayish, secondary branchlets spreading in an opposite pattern at right angle; strong and straight spines 10 mm long, almost opposite in the new branchlets, absent in old stems. Leaves elliptic to broadly elliptic, 14 × 20 mm long, some cuneate at base, petioles 4-7 mm long in mature leaves, indumentum short velutinous when young, pubescent with age. Staminate inflorescences capitate, 10-12 flowered in a single raceme, peduncle to 10 mm long, pedicels up to 1 mm long; perianth campanulate, 6 mm long, 6-lobed, each lobe 1 mm long; stamens 6 alternate with perianth lobes, anthers bilocular, dorsifixed, elliptic < 1 mm diameter,

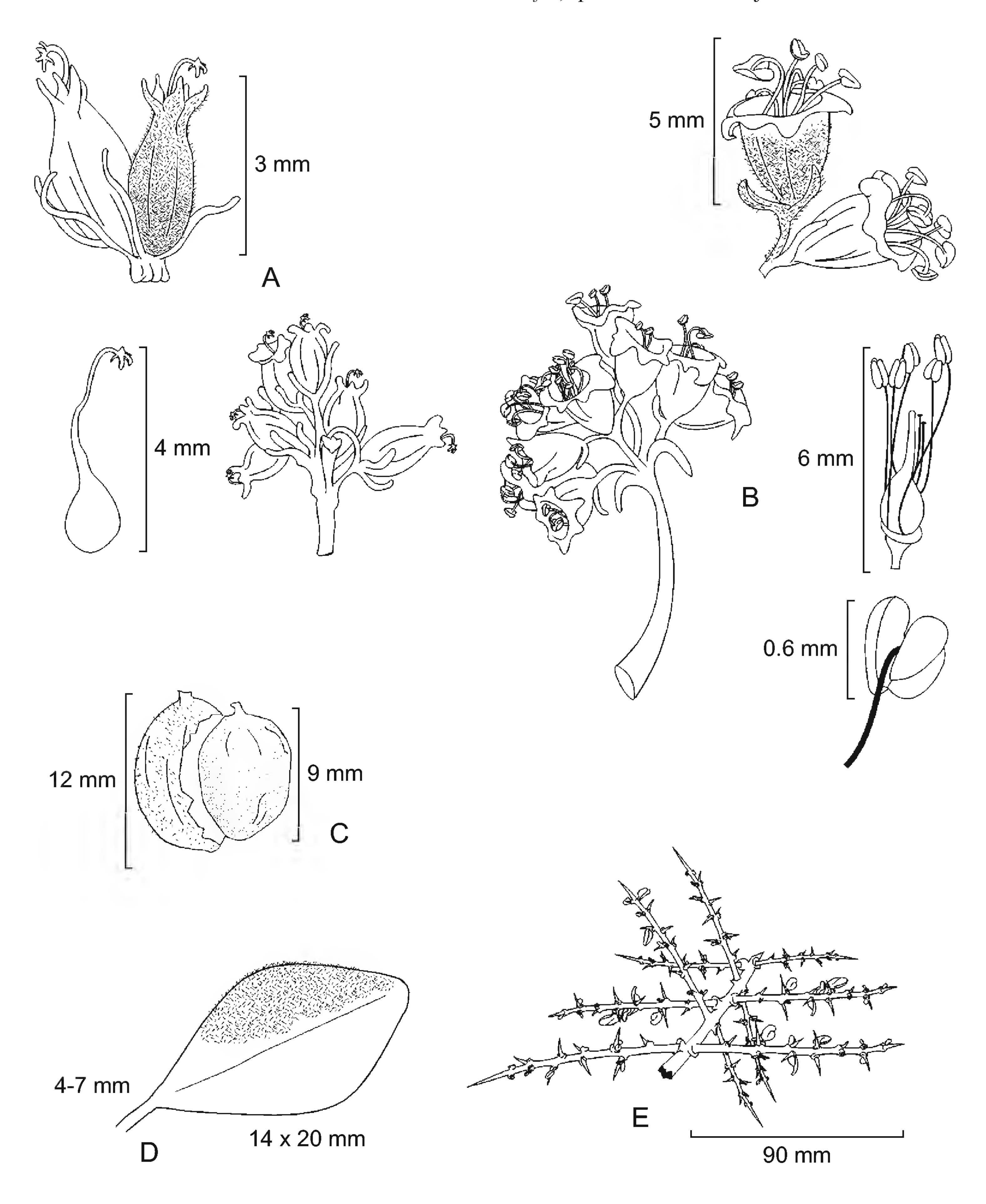


Fig. 1. *Pisonia calafia* León de la Luz et Levin. A. Female inflorescence and details; inflorescence raceme with six flowers, female flower showing pubescence pattern, ovary; B. Male inflorescence with eight flowers and details; flower detail and pubescence, stamen detail and pistillode, anther detail; C. Fruit and seed; D. Leaf and pubescence; E. Branching pattern in young stem. Illustrated by Danira León Coria.

extrorse, generally 1 or 2 reduced to staminodes; the fine filaments connate basally, borne at the base of a pistillode 3 mm long; lower part of the perianth reduced to 2 or 3 small involucral bracts; indumentum densely short velutinous. Pistillate inflorescences capitate, arranged in 2-5 racemes, each with 4-7 flowers, peduncles to 20 mm long, congested in anthesis, expanded after fertilization, pedicels short < 1mm long; involucre well differentiated 1-2 mm long, sacciform to urceolate in shape, very thick, with 4-5 lanceolated lobes < 1 mm long, bicolor, the basal half darker than the upper; stigma somewhat exserted, lobed and decurrent; lower part of the perianth consists of 4 lanceolate involucral bracts 1 mm long; indumentum densely short velutinous; no staminodes are present. Anthocarp, diclesium, or fruit elliptic, 10-12 × 7-8 mm, rounded at base, finely velutinous, coriaceous, indehiscent, with several parallel longitudinal lines, suggesting ancestral ribs; each fruit one-seeded, seed pisiform, 6-7 mm in diameter, black. In the plantlets, cotyledons unfold from a conduplicate position.

Type: Mexico. Baja California Sur: delegación La Ribera, Laguna Grande, Las Lagunas, municipio de Los Cabos. 2.7 km al W del faro de Punta Arena, por la carretera costera de terracería, km 11 entre La Ribera y Cabo Pulmo, 23°32'01.72" N, 109°29'40.88" W, 2 June 2011, *J. L. León de la Luz 11167* (holotype: HCIB 26596 (male), 26597 (female), isotypes to be distributed, CAS, ENCB, IEB, MEXU, RSA, SD, UC) .

Eponymy. The species epithet *calafia* was selected in honor of the beauty queen of the mythic California island, according to the book "Las sergas de Esplandián" written ca. 1510 by Garci Rodríguez de Montalvo, that supposedly inspired the conqueror Hernán Cortés to use the same name for the then recently discovered land (ca. 1535).

Related species. The mainly tropical genus *Pisonia* includes approximately 40 species, with the greatest species-richness in the Americas (Mabberley, 1997). Only two species of *Pisonia* are previously known to inhabit the Baja California Peninsula: *P. capitata* and *P. flavescens*. The former occurs in the Sierra de la Giganta, a hundred kilometers from the type location of this new taxon. However, this species is more common in the dry tropical forest of Sonora, mainland northwestern Mexico (Spellenberg, 2003). By contrast, *P. flavescens* is endemic to the tropical dry forest in the Cape Region of Baja California Sur. Table 1 shows the characteristics that can be used to differentiate

Table 1. Morphological traits that differentiate the *Pisonia* species of the Baja California Peninsula.

Species	*Pisonia flavescens*	*Pisonia capitata*	*Pisonia calafia*
Spines	Mainly spineless or rarely with stout straight spines 5-6 mm long.	Armed with recurved spines 7-14 mm long, rarely absent.	Armed with recurved spines 10 mm long, absent in old branches.
Leaves	Leaves oblanceolate, 30 × 50-60 mm long, narrowly acute to acuminate at base, mostly glabrous, slightly hairy beneath, mostly along veins.	Leaves broadly obovate, 30 × 50 mm long, rounded to broadly cuneate at base, sparsely short-villous above, densely villous below but becoming glabrate.	Leaves elliptic to broadly elliptic, 14 × 20 mm long, some cuneate at base, indumentum short velutinous when young, absent at age.
Staminate flowers	Staminate inflorescence of congested cymules appearing capitate, 10 mm diameter, densely puberulent, peduncle 8-10 mm long, many-flowered, stamens somewhat exserted.	Staminate inflorescence dense, puberulent, appearing capitate, 10 mm diameter, peduncle 10-15 mm long, many flowered, pedicels very short, and stamens well exserted.	Staminate inflorescence capitate, peduncle to 10 mm long, 10-12 flowered, short pedicellate; stamens exserted, indumentum densely short velutinous.
Pistillate flowers	Pistillate inflorescence capitate, 10 mm diameter, densely puberulent, peduncle stout to 20 mm long, 15-25 flowered, campanulate, each 2-3 mm long, subtended by small bractlets.	Pistillate inflorescence trumpet-shaped, densely puberulent, 10-20 flowered, each 2-2.5 mm long, subtended by a single bractlet.	Pistillate inflorescence capitate, short velutinous, 8-35 flowered in several racemes, subtended by 4 bracts, each 1 mm long, peduncles to 20 mm long.
Fruits	Fruit 8-10 mm long, angles with low, stout, stipitate glands.	Fruit 7-10 mm long, clavate, angles with rows of heavy stipitate glands, interspaces puberulent.	Fruit elliptic, to 10-12 mm, rounded at the base, finely velutinous, not ribbed nor having glands when mature.
Fruit supporting structure (peduncle and pedicels)	20-30 times longer than unpollinated flowers.	20-30 times longer than unpollinated flowers.	6-10 times longer than unpollinated flowers.

between the Baja California *Pisonia* species, including this new taxon. Images of *P. calafia* are shown in Fig. 2.



Fig. 2. *Pisonia calafia* León de la Luz et Levin. A. Immadure fruits showing vestigial sulci; B. Mature fruits without sulci; C. Immadure female inflorescence; D. Accrescent female flowers after fertilization; E. Male inflorescence; F. Basal stems.

Evolutionary affinities. To understand the evolutionary affinities of *Pisonia calafia*, we used the internal transcribed spacer region of nuclear ribosomal DNA, composed of ITS1, the 5.8S gene, and ITS2 (Baldwin, 1992; Baldwin et al., 1995). ITS is commonly employed in fine-scale studies of angiosperm relationships, and this region has been used for understanding relationships among closely-related species within Nyctaginaceae (Levin, 2000; Douglas and Manos, 2007). This region was amplified for one accession of *Pisonia calafia* (*J. L. León-de la Luz 11167*, type location), as well as an accession of *P. flavescens,* (León de la Luz s/n., Sierra Cacachilas).

Amplification was done using primers ITSleu1 (5′-GTC CAC TGA ACC TTA TCA TTT AG-3′; Bohs and Olmstead, 2001) and ITSc26a (5′- GTT TCT TTT CCT CCG CT-3′; Wen and Zimmer, 1996). Twenty-five microliter reactions contained 1X buffer, 3.0 mM $MgCl_2$, 0.20 mM dNTPs, 0.40 µM of each primer, 1X Qiagen Q-solution (Qiagen, Valencia, CA), 0.625 units Taq polymerase, and 1µL DNA. Thermal cycler conditions included an initial denaturation at 94 °C for 3 min; 8 cycles at 94 °C for 30 s, 58 °C down to 52°C (decreasing 2 °C every two cycles) for 1 min, 72 °C for 1 min; 25 cycles at 94 °C for 30 s, 50 °C for 1 min, 72 °C for 1 min; ending with an extension at 72 °C for 10 min. PCR products were cleaned and sequenced following Levin et al. (2011) with the same primers used for amplification.

The two new sequences (*Pisonia calafia* and *P. flavescens*) were cleaned using Sequencher 4.7/4.8 (Gene Codes, 1991-2007). Consensus sequences from each of these species were manually aligned (SeAl v2.0a11 (Rambaut, 1996-2002)) to a larger data set of 18 taxa from within *Pisonia* and across Nyctaginaceae. The family-wide phylogenetic study of Douglas and Manos (2007) guided the choice of taxa to include. ITS sequences for these additional taxa were available from GenBank (accessions: EF079454-5, EF079463, EF079475-6, EF079484-6, EF079489-90, EF079493, EF079495-6, EF079498, EF079502, EF079505, DQ317077, AF212015).

The ITS dataset was analyzed using maximum likelihood, with substitution model parameters estimated using the Akaike Information Criterion in Modeltest 3.7 (Posada and Crandall, 1998). Maximum likelihood nonparametric bootstrap analysis was conducted using the estimated model parameters, 500 full heuristic bootstrap replicates, each with 10 random-addition sequence replicates and TBR branch-swapping; the MulTrees option was disabled. Maximum likelihood bootstrap analyses were conducted using PAUP* 4.0b10 for UNIX (Swofford, 2002) on the Condor (Anonymous, 2005) computer cluster at Amherst College. Bootstrap replicates were parsed for processing using RepMaker (Wilgenbusch, 2003). Given the results of Douglas and Manos (2007), *Salpianthus arenarius* was defined as the outgroup.

As shown in Fig. 3, our analysis strongly suggests that the new taxon belongs within *Pisonia*. The genus *Pisonia* (excluding *P. rotundata*) is well supported as monophyletic (Bootstrap (BS) = 99) . Within this clade, the pantropical *P. aculeata*

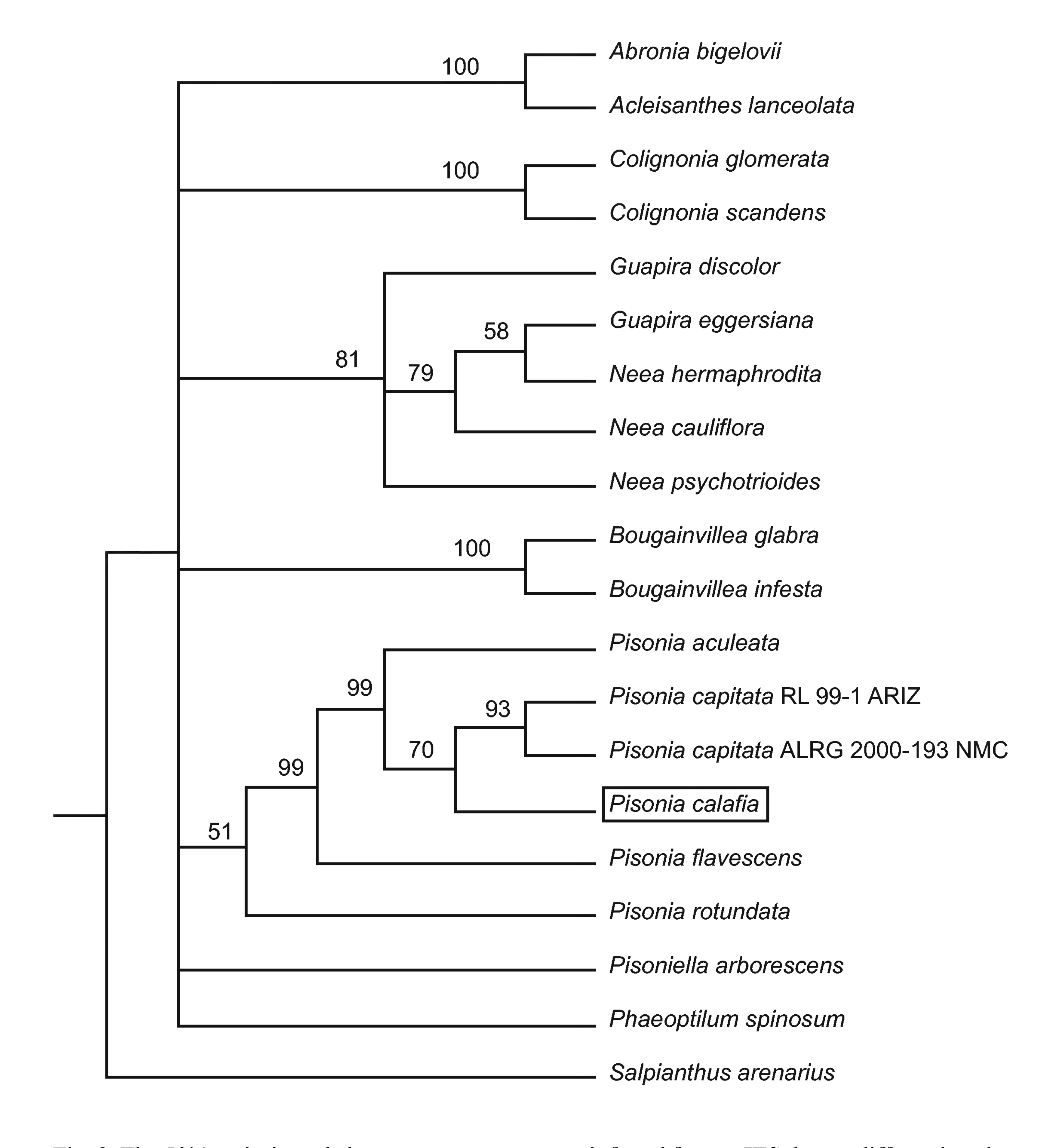


Fig. 3. The 50% majority-rule bootstrap consensus tree inferred from nrITS data to differentiate the two accessions of *Pisonia capitata*, herbarium voucher information is listed after the species name.

+ *P. capitata* + *P. calafia* are strongly supported as monophyletic (BS = 99), and *P. calafia* appears sister (BS = 70) to *P. capitata*. Although the new taxon is clearly within *Pisonia*, increased sampling of *Pisonia* species is needed to conclusively determine the closest relatives of *P. calafia*.

Ecology. From our field observations, some plants begin to develop flowers in June, usually the driest month, but most of the plants begin blooming just after the first heavy rain in August or September. Mature fruits were collected in November-January. At the location where 30-40 specimens were identified, no plantlet recruitment was observed. This location is at the end of a micro-basin; because there is no drainage to the sea, the micro-basin is temporarily inundated after heavy rains. A second population was found in the La Ribera arroyo, a few kilometers NW of the other site and has fewer plants than the first site. Both sites are at an elevation of 2-4 m above sea level on sandy and saline soil.

The type population grows in a coastal thorn scrubland; this vegetation type has not been previously documented in the Baja California Peninsula. Common species at the site were: *Phaulotamnus spinescens* A. Gray (Achatocarpaceae), *Lycium brevipes* Benth. (Solanaceae), *Condalia globosa* I.M. Jhtn. var. *globosa* (Rhamnaceae), *Parkinsonia florida* (Benth. ex A. Gray) S. Watson (Fabaceae), *Randia capitata* DC. (Rubiaceae), *Stenocereus gummosus* (Engelm.) A. Gibson et K.E. Horak (Cactaceae), and *Ximenia parviflora* Benth. var. *glauca* de Filipps (Ximeniaceae).

The Baja California flora (Wiggins, 1980) has almost 3000 species, subspecies, and varieties of vascular plants. The level of endemism is difficult to determine, given recent unpublished accounts (Rebman, pers. comm.). However, there are an estimated 800 endemic plant species on the Baja California Peninsula. Riemann and Ezcurra (2004), in an analysis of the spatial distribution of the peninsular endemics, stated that there are some "hot spots" of endemics in this region, and one of them is the Cape Region. It contains several plant communities, each with high endemism at generic, specific, and infraspecific levels (León de la Luz et. al., 1999). Peninsular endemism is attributed to historical vicariance events during its geological separation from the Mexican mainland and recurrent glacial-postglacial colonizations (Nason et al., 2002).

Given the limited number of individuals, low apparent level of recruitment, and restricted geographic range, the outlook for the continued persistence of *P. calafia* is not good. As numerous tourism projects are also under development in this area, this new taxon should be considered for IUCN and Mexican enviromental law in critically endangered status.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to Fernando Chiang Cabrera (MEXU) for the Latin translation, Danira León Coria prepared the illustrations, and Ira Fogel of CIBNOR made editorial improvements. We appreciate the courtesies extended by the herbarium curators of MEXU and RSA. We also greatly appreciate the participation of HCIB colleagues Raymundo Domínguez, Miguel Domínguez, and Alfonso Medel. We thank the anonymous reviewers of Acta Botanica Mexicana and CONABIO project HJ-007 for funding.

LITERATURE CITED

Anonymous. 2005. Condor Project: Condor 6.6.10. Available from: http://www.cs.wisc.edu/condor/ Accesed October 2011.

Baldwin, B. G. 1992. Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae. Mol. Phylogenet. Evol. 1: 3-16.

Baldwin, B. G., M. J. Sanderson, J. M. Porter, M. F. Wojciechowski, C. S. Campbell and M. J. Donoghue. 1995. The ITS region of nuclear ribosomal DNA: a valuable source of evidence on angiosperm phylogeny. Ann. Mo. Bot. Gard. 82: 247-277.

Bohs, L. and R. G. Olmstead. 2001. A reassessment of *Normania* and *Triguera* (Solanaceae). Plant Syst. Evol. 228: 33-48.

Douglas, N. A. and P. S. Manos. 2007. Molecular phylogeny of Nyctaginaceae: taxonomy, biogeography, and characters associated with a radiation of xerophytic genera in North America. Am. J. Bot. 94(5): 856-872.

León de la Luz, J. L., J. J. Pérez, M. Domínguez and R. Domínguez. 1999. Flora de la región del Cabo de Baja California Sur, México. In: Chiang, F., M. Sousa and M. Ulloa (eds.). Listados florísticos de México. Vol. 18. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 39 pp.

Levin, R. A. 2000. Phylogenetic relationships within Nyctaginaceae tribe Nyctagineae: Evidence from nuclear and chloroplast genomes. Syst. Bot. 25: 738-750.

Levin, R. A., G. Bernardello, C. Whiting and J. S. Miller. 2011 A new generic circumscription in tribe Lycieae (Solanaceae). Taxon 60: 681-690.

Mabberley, D. J. 1997. The plant-book. A portable dictionary of the vascular plants. Cambridge University Press, Cambridge. 858 pp.

Nason, J. D., J. L. Hamrick and T. H. Fleming. 2002. Historical vicariance and postglacial colonization effects on the evolution and genetic structure in *Lophocereus*, a Sonoran Desert columnar cactus. Evolution 56: 2214-2226.

Posada, D. and K. A. Crandall. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. Bioinformatics 14: 817-818.

Rambaut, A. 1996-2002. Se-Al: Sequence Alignment Editor, 2.0a11. Available from: http://tree.bio.ed.ac.uk/software/seal/ Accessed October 2011.

Riemann, H. and E. Ezcurra. 2005. Plant endemisms and natural protected areas in the peninsula of Baja California. Biol. Conserv. 1: 141-150.

Swofford, D. L. 2002. PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (* and Other Methods). Version 4. Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Spellenberg, R. 2003. Nyctaginaceae. Flora of North America. Vol. 4. http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=10617 Accessed July 2011.

Wen, J. and E. A. Zimmer. 1996. Phylogeny and biogeography of *Panax* L. (the ginseng genus, Araliaceae): inferences from ITS sequences of nuclear ribosomal DNA. Mol. Phylogen. Evol. 6: 167-177.

Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University Press. Stanford. 1025 pp.

Wilgenbusch, J. 2003. RepMaker 0.9. http://paup.scs.fsu.edu/scripts/repmaker.tar.gz. Accessed October 2011.

Recibido en agosto de 2011.

Aceptado en marzo de 2012.



Acta Botanica Mexicana 101: 95-126 (2012)

ADICIONES AL CONOCIMIENTO DE LOS HONGOS POLIPOROIDES DE CHIAPAS

Nora B. Medina-Jaritz[1,3], Mauricio R. Palacios-Pacheco[2] y Ricardo Valenzuela-Garza[2]

[1]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica, Laboratorio de Fisiología Vegetal, Prolongación de Carpio esquina Plan de Ayala s/n, Casco de Sto. Tomás, 11340 México, D.F., México.
[2]Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica, Laboratorio de Micología, Prolongación de Carpio esquina Plan de Ayala s/n, Casco de Sto. Tomás, 11340 México, D.F., México.
[3]Autor para la correspondencia: noramedinaj@gmail.com

RESUMEN

Se registran 24 especies de poliporoides incluidas en 14 géneros pertenecientes a cinco familias. Este estudio está basado en 93 ejemplares recolectados en el bosque tropical de los alrededores de la zona arqueológica de Yaxchilán, Chiapas. Se realizaron descripciones de cada una de las especies tomando en cuenta características macro y microscópicas, de acuerdo con los lineamientos que dicta la taxonomía moderna.

Palabras clave: Chiapas, México, Polyporales, taxonomía.

ABSTRACT

We report 24 polypore species belonging to five families. This study is based on 93 specimens collected in the rain forest that surrounds the archeological zone of Yaxchilán, Chiapas. We made descriptions in accordance with the guidelines of modern taxonomy.

Key words: Chiapas, Mexico, Polyporales, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Los hongos poliporoides se distinguen porque sus basidiomas exhiben un himenóforo con poros circulares, irpiciformes, labirintiformes o laminares; de consistencia subcarnosa a leñosa; pueden ser anuales, bienales o perennes; resupinados, sésiles, efuso-reflejados o pileados a estipitados y de hábito solitario o gregario (Ryvarden, 1991). Son principalmente degradadores de madera, por lo que contribuyen al reciclaje de los elementos biogeoquímicos (Cooke y Rayner, 1984), además de que muchos de ellos pueden parasitar un gran número de especies arbóreas en los diversos tipos de vegetación. Se reconocen dos tipos de pudrición en la madera causados por estos organismos: la morena y la blanca. En el primer caso, las enzimas del hongo únicamente degradan a la celulosa de la planta, por lo que la zona afectada adquiere un color café debido a la presencia de lignina no degradada. La pudrición blanca se observa cuando el hongo se nutre tanto de la celulosa como de la lignina, por lo que además de presentar la decoloración característica, disminuye el peso del sustrato ya que éste se degrada totalmente por la acción de las celulasa y lignina-peroxidasa (Cullen y Kersten, 1996).

Se han realizado diversos trabajos acerca de los poliporoides de la región sureste del país, además de que en numerosos estudios se han citado especies de este grupo provenientes de Chiapas, entre ellos tenemos los de Guzmán (1963, 1972, 1977), Guzmán y Johnson (1974), Chacón y Guzmán (1984), Pérez-Moreno y Villarreal (1988), Chanona-Gómez et al. (2007). Por otro lado, existen las revisiones bibliográficas de Guzmán y Herrera (1972) y de Bandala et al. (1993).

La zona arqueológica de Yaxchilán se encuentra en la provincia fisiográfica de la República Mexicana conocida como Planicie Costera o como Planicie Costera Sur Oriental (Rzedowski, 1978), en la región noreste del estado de Chiapas y noreste del municipio de Ocosingo; entre las coordenadas 16º52'40" y 16º54'25" de latitud norte y 90º57'30" y 90º58'45" de longitud oeste, a una altitud de 150 m. Se localiza a 136 km del poblado de Ocosingo, y está rodeada por el río Usumacinta en todos los puntos cardinales, excepto al sureste. El clima es cálido-húmedo con lluvias todo el año (Am), su temperatura mínima extrema es de 0 ºC y su precipitación media anual es de aproximadamente 1600 mm (Anónimo, 1981). El tipo de vegetación de la zona de estudio es bosque tropical perennifolio, con especies tales como a *Guarea excelsa* Kunth, *Guatteria anomala* R. E. Fries, *Pithecellobium arboreum* (L.) Urban, *Quararibea funebris* (Llave) Vischer, *Swietenia macrophylla* King, *Terminalia amazonia* (J. F. Gmelin) Exell y *Vatairea lundellii* (Standley) Killip ex Record, según Rzedowski (1978) y Breedlove (1981).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante la realización de este trabajo se revisó la colección del Herbario Micológico de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) y se llevó a cabo una exploración en la zona de estudio, recolectándose un total de 101 especímenes durante el periodo comprendido entre el 29 de marzo y el 2 de abril de 1986. El material fue obtenido utilizando las técnicas usuales en micología (Cifuentes et al., 1986; Gilbertson y Ryvarden, 1986), para lo cual se precisó llevar canasta, cuchillo de campo, bolsas y segmentos de papel encerado, lápiz y libreta. Al momento de la recolección se tomaron los datos de sustrato u hospedero, pudrición de la madera (blanca, morena o ausente) y reacciones al tacto. Posteriormente, con los hongos aún frescos, se tomaron los datos de tamaño, textura, consistencia, color y reacciones macroquímicas con KOH a 5%, todo ello en las diferentes partes del basidioma (píleo, contexto, himenóforo y estípite). Para tomar los datos referentes al color se utilizó la guía de Kornerup y Wanscher (1978), llevando a cabo la comparación de colores a la luz del día. Después se procedió a secar los ejemplares con una estufa de asbesto calentada al sol y con una estufa eléctrica durante el tiempo necesario según el tamaño, consistencia y humedad de los mismos; más tarde fueron sometidos a técnicas rutinarias de herborizado en laboratorio. El material así tratado se describió microscópicamente, para lo cual se observaron preparaciones de macerados o cortes longitudinales y transversales de las diferentes partes del basidioma, en las cuales se determinó el sistema hifal, la presencia o ausencia de fíbulas, cistidios, cistidiolos, setas, basidios y esporas; así como las características de estas estructuras: tamaño, forma, color, grosor de las paredes, ornamentación y reacciones macroquímicas en KOH a 5%. En los casos que así lo requerían, se emplearon colorantes como floxina a 1% o rojo Congo a 1%, para favorecer la observación de las estructuras antes mencionadas. Se dibujaron esquemas a través de una cámara clara y se anexó la escala gráfica correspondiente. Posteriormente se determinaron taxonómicamente mediante el empleo de claves y literatura especializada (Overholts, 1953; Bondartsev, 1971; Domanski, 1972; Domanski et al., 1973; Gilbertson, 1976; Ryvarden y Johansen, 1980; Gilbertson y Ryvarden, 1986 y 1987 y Ryvarden y Gilbertson, 1993 a y b). Se recurrió a la página de index fungorum (www.indexfungorum.org) para verificar la nomenclatura y ubicación taxonómica de cada especie. En las descripciones se presenta la información sobre la distribución conocida en México, la cual se obtuvo mediante la consulta bibliográfica (Bandala et al., 1993). El material estudiado se depositó en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB-IPN);

las descripciones se elaboraron a partir de ese material y, en algunos casos, de ejemplares recolectados en otras ocasiones (anotando entonces las fechas). Finalmente, se proporciona el número de la base de datos CONABIO de los ejemplares incluidos en el proyecto "Las familias Polyporaceae sensu stricto y Albatrellaceae en México" (clave H201).

RESULTADOS

Se encontraron y describieron un total de 24 especies de poliporáceos incluidas en 15 géneros pertenecientes a cinco familias, de las cuales la mejor representada es Polyporaceae con 16 especies, enseguida Meripilaceae con tres, posteriormente las familias Hymenochaetaceae y Fomitopsidaceae con dos cada una y, finalmente, Meruliaceae, con una sola (Cuadro 1) las cuales se describen a continuación.

Familia Fomitopsidaceae

Fomitopsis cupreorosea (Berk.) J. Carranza & Gilb., Mycotaxon 25(2): 476 (1986). Figs. 1-4.

Basidioma anual, pileado-sésil, dimidiado, aplanado, de consistencia corchosa, de 17-100 X 17-65 X 13-18 mm. Píleo aterciopelado, zonado, rojo pálido a café-anaranjado (7A3, 7B4, 7C5) en ejemplares jóvenes, y con tonos café-anaranjados pálidos y cafés claros (7C3, 7D4) en ejemplares viejos; margen ondulado, agudo y estéril. Himenóforo con poros de color rojo opaco a rojo-grisáceo (9C4, 9C5), grandes, 2-3 por mm, angulares, irregulares a labirintiformes, con bordes delgados y ligeramente crenados; tubos rojos pálidos a rojos opacos (9A3, 9B3), de 1-10 mm de longitud, no estratificados. Contexto concolor con los tubos, de 0.5-15 mm de grosor, fibroso, simple; con sabor ácido, olor no detectado. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.2-2 μm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas, ramificadas o no; hifas esqueléticas de 3.2-4.8 μm de diámetro, hialinas a cafés claras, con paredes gruesas a casi sólidas, rectas a sinuosas; hifas conectivas de 1.6-2.4 μm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 4-6.4 X 2-3.2 μm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: cambia temporalmente a negro-púrpura en todas sus partes.

Cuadro 1. Lista de especies registradas en Yaxchilán.

Familia	Género	Especie
Fomitopsidaceae	*Fomitopsis*	*F. cupreorosea* (Berk.) J. Carranza & Gilb.
		F. feei (Fr.) Kreisel
Hymenochaetaceae	*Fuscoporia*	*F. callimorpha* (Lév.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto
	Phylloporia	*P. pectinata* (Klotzsch) Ryvarden
Meripilaceae	*Hydnopolyporus*	*H. fimbriatus* (Fr.) D.A. Reid
	Rigidoporus	*R. microporus* (Sw.) Overeem
		R. ulmarius (Sowerby) Imazeki
Meruliaceae	*Gloeoporus*	*G. thelephoroides* (Hook.) G. Cunn.
Polyporaceae	*Coriolopsis*	*C. brunneoleuca* (Berk.) Ryvarden
		C. byrsina (Mont.) Ryvarden
		C. caperata (Berk.) Murrill
		C. polyzona (Pers.) Ryvarden
	Earliella	*E. scabrosa* (Pers.) Gilb. & Ryvarden
	Favolus	*F. tenuiculus* P. Beauv.
	Fomes	*F. fasciatus* (Sw.) Cooke
	Hexagonia	*H. hydnoides* (Sw.) M. Fidalgo
		H. tenuis (Hook.) Fr.
	Lenzites	*L. elegans* (Spreng.) Pat.
	Loweporus	*L. tephroporus* (Mont.) Ryvarden
	Polyporus	*P. leprieurii* Mont.
		P. tricholoma Mont.
		P. varius (Pers.) Fr.
	Trametes	*T. maxima* (Mont.) A. David & Rajch.
		T. villosa (Sw.) Kreisel

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición morena.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 149, Valenzuela 5034 (CONABIO 1334, 1664).

Distribución conocida en México: Oaxaca, Tabasco y Veracruz (Bandala et al., 1993; Raymundo y Valenzuela, 2003).

Fomitopsis feei (Fr.) Kreisel, Ciencias Biológicas, Cuba 16: 83 (1971). Figs. 5-8.

Basidioma anual, pileado-sésil, ocasionalmente con una constricción a manera de estípite, dimidiado, gregario, de consistencia correosa a corchosa, de 25-90 X 20-65 X 5-10 mm Píleo zonado, glabro, ligeramente surcado, anaranjado brillante a anaranjado grisáceo (5A4, 5A5, 5B5), con manchas de color café-rojo-caoba (8E7), rojo-sangre oxidado a café-granate (9E7, 9D8); margen entero, agudo y estéril; todo el basidioma presenta un ligero tinte lila, a manera de sombra. Himenóforo con poros anaranjados pálidos a anaranjados brillantes (5A3, 5A4, 6A3, 6A4) con tonos de color rojo pastel (9A4), pequeños a medianos, 3-6 por mm, circulares a angulares, regulares, con bordes delgados y lisos a ondulados; tubos concoloros con el himenóforo, hasta de 2 mm de longitud, no estratificados. Contexto del mismo color que los tubos, hasta de 1 mm de grosor, simple, fibroso, con sabor terroso y olor ligeramente fúngico. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 2.4-3.2 μm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 2.4-3.6 μm, amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas, rectas a ligeramente sinuosas; hifas conectivas de 1.6-3.2 μm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 4.8-6.4 X 2.4 μm, elipsoides, hialinas, inamiloides, lisas, con pared delgada.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% cambia a color café-púrpura o negro-púrpura en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición morena.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 63, 126; Valenzuela 4953, 5010 (CONABIO 1335, 1336, 1402, 1403).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Montaño et al., 2006; Valenzuela et al., 2002, 2006).

Familia Hymenochaetaceae

Fuscoporia callimorpha (Lév.) Groposo, Log.-Leite & Góes-Neto, Mycotaxon 101: 57 (2007). Figs. 9-12.

Basidioma anual, pileado-sésil, semicircular, aplanado a cóncavo, de consistencia leñosa, de 40-110 X 25-75 X 5-20 mm. Píleo glabro, rugoso, surcado, zonado, de color rojo-tomate a rojo-óxido (8C8, 8D8, 8E8); margen ondulado, agudo y estéril. Himenóforo con poros de color café claro a color coñac (6E7, 6C8, 6D7, 6D8), ligeramente iridiscentes, pequeños, 7-9 por mm, circulares, con bordes gruesos y

lisos; tubos del mismo color que el himenóforo, hasta de 2 mm de longitud, no estratificados. Contexto de color café-anaranjado a café claro (6C8, 6D8), simple, fibroso; sabor y olor no registrados. Sistema hifal dimítico; hifas generativas de 1.6-2.4 µm de diámetro, con septo simple, hialinas a amarillentas, con paredes delgadas a engrosadas, de contenido citoplásmico homogéneo o con gotas refringentes, ramificadas o no; hifas esqueléticas de 3.2-4 µm de diámetro, amarillo-doradas a color café, con paredes gruesas a casi sólidas, algunas con septos secundarios irregulares. Setas de 1.6-2.8 X 1.6-8.8 µm, lageniformes a subuladas, de color moreno oscuro, con pared gruesa, acuminadas, rectas. Basidios de 8-12 X 3.2-6.4 µm, clavados, hialinos con pared delgada; uni, bi o tetrasporados. Basidiosporas no observadas.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% vira a negro en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material estudiado: CHIAPAS: Medina 1, Valenzuela 4907.

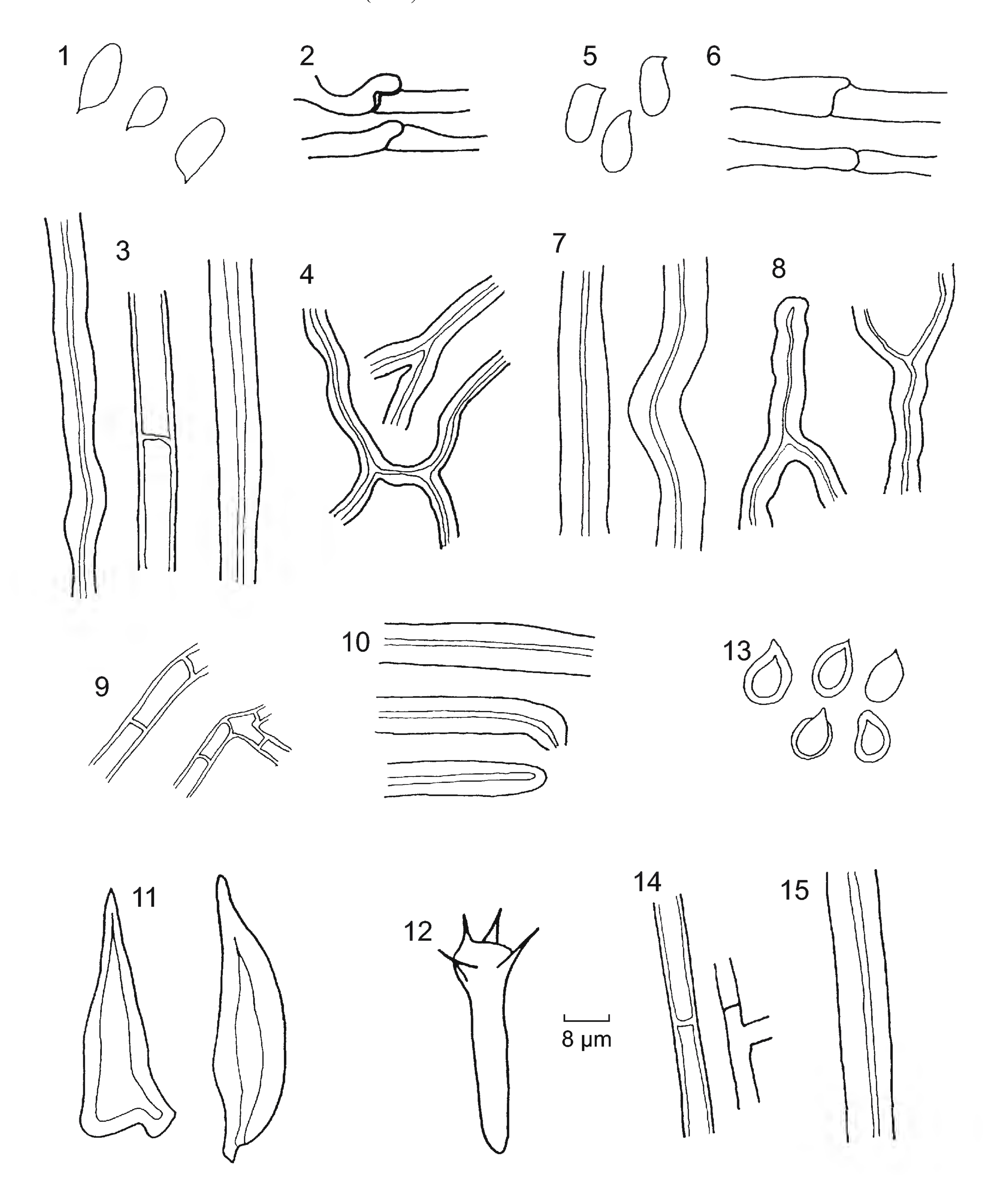
Distribución conocida en México: Chiapas, Jalisco, Sierra Madre Oriental y Tamaulipas (Bandala et al., 1993; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Cifuentes et al., 2004).

Phylloporia pectinata (Klotzsch) Ryvarden, Syn. Fung. 5: 196 (1991). Figs. 13-15.

Basidioma perenne, pileado-sésil, aplanado a semiungulado, imbricado, de consistencia leñosa, de 20-110 X 15-60 X 8-25 mm. Píleo surcado, rugoso, zonado en ejemplares viejos, de color gris-café (6F8) a negro; margen glabro, agudo, entero y estéril. Himenóforo con poros de color café claro a avellana (6D8, 6E8), iridiscentes, pequeños, de 8-10 por mm, circulares, con bordes gruesos y lisos; tubos del mismo color que los poros, estratificados, de 1.5 mm de longitud en estratos individuales, y hasta de 9 mm en conjunto. Contexto de color café-anaranjado a café claro (6C8, 6D8), hasta de 3 mm de grosor, fibroso, dúplex, con una costra negra de consistencia dura bajo el píleo; con sabor y olor a tierra. Sistema hifal dimítico; hifas generativas de 1.6-2.4 µm de diámetro, con septos simples, hialinas de color café pálido, con paredes delgadas a medianamente gruesas; hifas esqueléticas de 2.4-4 µm de diámetro, de color café oscuro y paredes gruesas. Setas y otras estructuras himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 3.2-4 X 2.8-3.6 µm, globosas a subglobosas, hialinas a de color moreno-rojizo, inamiloides, con pared delgada a muy gruesa, lisa.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% cambia a negro en todas sus partes, sin aclararse posteriormente.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.



Figs. 1-15. *Fomitopsis cupreo-rosea*: 1. esporas; 2. hifas generativas; 3. hifas conectivas; 4. hifas esqueléticas. *Fomitopsis feei*: 5. esporas; 6. hifas generativas; 7. hifas esqueléticas; 8. hifas conectivas. *Fuscoporia callimorpha*: 9. hifas generativas; 10. hifas esqueléticas; 11. setas lageniformes; 12. basidio clavado. *Phylloporia pectinata*: 13. esporas; 14. hifas generativas; 15. hifas esqueléticas.

Material estudiado: CHIAPAS: Butrón s. n. (diciembre 1985); Medina 23, 112, 121; Valenzuela 4917, 4997, 5006.

Distribución conocida en México: Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Querétaro, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Cifuentes et al., 2004).

Familia Meripilaceae

Hydnopolyporus fimbriatus (Fr.) D.A. Reid, Persoonia 2(2): 151 (1962). Figs. 16-20.

Basidioma anual, sésil o con una constricción basal a manera de estípite, flabeliforme, cespitoso, gregario, imbricado o rosetado, de consistencia correosa, de 5-20 X 12-30 X 0.5.1 mm. Píleo glabro o finamente velutino en algunas zonas, rugoso, con estrías verticales, blanco a blanquecino-amarillento (1A1, 4A2) con manchas amarillo-albaricoque (5B6); margen agudo, partido, lobado o fimbriado, fértil (tiende a enrollarse en ejemplares secos). Himenóforo con poros blanquecino-amarillentos a amarillo-albaricoque (3A2, 4A3, 5B6), pequeños, de 5-7 por mm, angulares, irpiciformes, regulares o irregulares, con bordes delgados y dentados; tubos del mismo color que los poros, hasta de 1 mm de longitud, no estratificados. Estípite hasta de 5 X 1 mm, lateral, concolor con el píleo y de la misma textura y consistencia, sólido. Contexto blanco (1A1), hasta de 0.5 mm de grosor, simple, fibroso; con olor y sabor fúngico. Sistema hifal monomítico; hifas generativas de 2.4-4 µm de diámetro, con septo simple, hialinas, con paredes delgadas, con ramificaciones o sin ellas; hifas generativas esqueletizadas, de 4.8-6.4 µm de diámetro, sin septo o con septos simples esporádicos, hialinas, con paredes gruesas a casi sólidas, rectas, no ramificadas; hifas generativas esqueletizadas, de 1.6-6 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas, sinuosas, de tipo dendroide (profusamente ramificadas). Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 3.2-4.8 X 1.6-3.2 µm, subglobosas a elipsoides, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas. Conidios de 2.8-6 X 2-5 µm, globosos a elipsoides, hialinos, inamiloides, con pared delgada a gruesa, lisas.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% es negativo en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 71, Valenzuela 4958 (CONABIO 1368, 1436).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Estado de México, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, More-

los, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz (Bandala et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Rodríguez et al., 1994; Nava y Valenzuela, 1997; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Díaz-Moreno et al., 2005; Landeros et al., 2006).

Rigidoporus microporus (Sw.) Overeem, Icon. Fung. Malay. 5: 1 (1924). Figs. 21-23.

Basidioma anual, sésil a dimidiado, plano, solitario a disperso, de consistencia corchosa, de 160 X 70 X 30 mm. Píleo glabro, rugoso, poco surcado, de color crema a amarillo-albaricoque (3A2, 4A3, 5B6); margen glabro, obtuso, entero a poco ondulado, estéril. Himenóforo con poros de color anaranjado-mandarina a moreno-anaranjado (6B8, 6C8), muy pequeños, de 8-10 por mm, angulares, regulares, con bordes gruesos y lisos; tubos de color blanquecino-amarillento a anaranjado brillante (4A2, 5A5), hasta de 4 mm de longitud, no estratificados. Contexto del mismo color que los tubos, hasta de 25 mm de grosor, fibroso, acuoso, simple; con sabor y olor fúngico. Sistema hifal monomítico; hifas generativas de (1.6-) 2.4-4.8 µm de diámetro, con septos simples, hialinas, con paredes delgadas a gruesas, rectas a poco sinuosas, simples o ramificadas. Cistidiolos de 17.6-24 X 8-10.4 µm, lectiformes, mucronados, hialinos, con pared delgada, lisos. Basidios no observados. Basidiosporas de 3.2-4.8 X 3.2-4 µm, subglobosas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% cambia a color café claro en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 125 (CONABIO 1382).

Distribución conocida en México: Distrito Federal, Jalisco, Nuevo León, Oaxaca, Península de Baja California, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sonora, Tamaulipas y Veracruz (Bandala et al., 1993; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003).

Rigidoporus ulmarius (Sowerby) Imazeki, Bull. Gov. Forest Exp. St. Tokyo 57: 119 (1952). Figs. 24-26.

Basidioma anual, sésil a efuso-reflejo, plano a convexo, solitario, de consistencia corchosa, de 30-400 X 25-250 X 15-70 mm. Píleo glabro, rugoso, zonado, de

color amarillo-melón (5A6) con tonalidades anaranjadas brillantes, blanco-anaranjadas y amarillo-anaranjadas (5A4, 5A2, 3A2), puede presentar tonalidades verdosas ocasionadas por algas; margen obtuso, ondulado y fértil. Himenóforo con poros blanquecino-amarillentos (3A2), pequeños, de 7-9 por mm, angulares, irregulares, con bordes gruesos, lisos; tubos del mismo color que el himenóforo, hasta de 5 mm de longitud, no estratificados. Contexto blanco (3A1), de 4-60 mm de grosor, fibroso, acuoso, simple; con sabor y olor fúngico. Sistema hifal monomítico; hifas generativas de 1.6-4.8 µm de diámetro, con septos simples, hialinas a amarillentas, con paredes delgadas a gruesas, rectas a poco sinuosas, simples o ramificadas. Cistidiolos de 16-26.4 X 5.6-6.4 µm, clavados a ventricosos, hialinos, con pared delgada, lisos. Basidios no observados. Basidiosporas de 5.6-8 µm de diámetro, globosas, hialinas a amarillentas, inamiloides, con citoplasma homogéneo o heterogéneo, frecuentemente colapsadas en ejemplares herborizados, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% no presenta ningún cambio.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición morena.

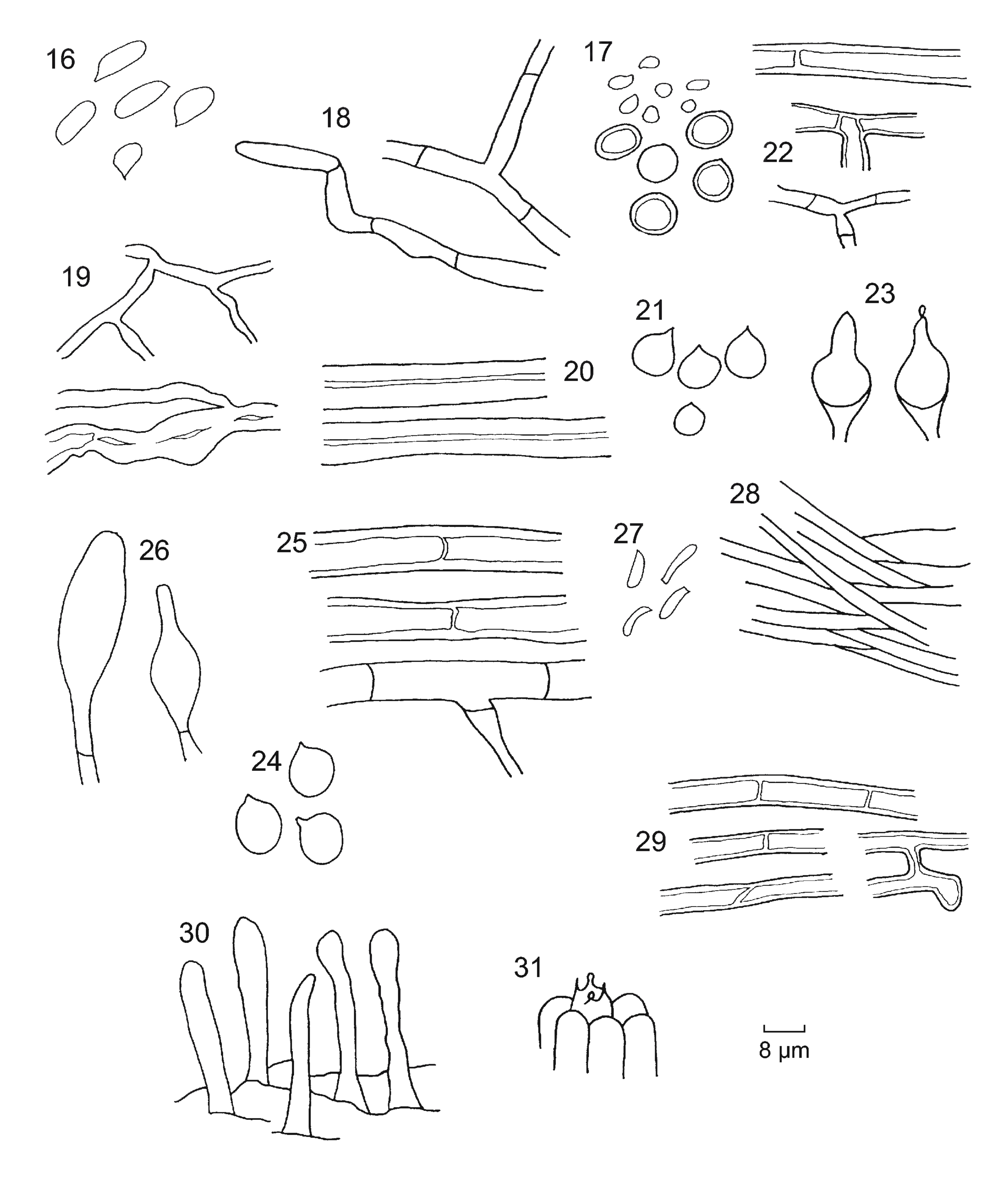
Material revisado: CHIAPAS: Medina 152; Valenzuela 4909, 5012 (CONABIO 1383, 1460, 1664).

Distribución conocida en México: Chiapas, Chihuahua, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Sierra Madre Oriental, Tabasco, Veracruz (Bandala et al., 1993; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Chanona-Gómez et al., 2007; Díaz-Moreno et al., 2009).

Familia Meruliaceae

Gloeoporus thelephoroides (Hook.) G. Cunn., Bull. N.Z. Dept. Sci. Industr. Res., Pl. Dis. Div. 164: 111 (1965). Figs. 27-31.

Basidioma anual, pileado-sésil, flabeliforme a dimidiado, plano a ligeramente convexo, gregario a imbricado, de consistencia subcarnosa, de 50-150 X 30-80 X 1-2 mm. Píleo finamente velutino, surcado a ligeramente zonado, blanco con tonos blanquecino-amarillentos (3A2); margen agudo, ondulado y estéril. Himenóforo con poros blanco-anaranjados a blanco-rosáceos (5A2), pequeños, de 6-8 por mm, circulares, con bordes gruesos y lisos; tubos blancos con tonos blanco-anaranjados, hasta de 1 mm de grosor. Contexto hasta de 1 mm de grosor, blanco, fibroso, con una capa translúcida contigua al himenóforo, de consistencia gelatinosa en fresco y cerosa cuando el ejemplar está herborizado; sabor y olor no perceptibles. Sistema hifal monomítico; hifas generativas de 2-4 µm de diámetro, con septos simples, hiali-



Figs. 16-31. *Hydnopolyporus fimbriatus*: 16. esporas; 17. conidios; 18. hifas generativas; 19. hifas conectivas; 20. hifas esqueléticas. *Rigidoporus microporus:* 21. basidiosporas; 22. hifas generativas; 23. cistidiolos. *Rigidoporus ulmarius*: 24. basidiosporas; 25. hifas generativas; 26. cistidiolos. *Gloeoporus thelephoroides*: 27. basidiosporas; 28. hifas generativas de pared delgada; 29. hifas generativas de pared gruesa; 30. terminaciones hifales proyectadas en himenio; 31. basidio.

nas, con paredes delgadas a gruesas, algunas gelatinizadas y refringentes, con o sin ramificaciones. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes, aunque algunas terminaciones hifales se llegan a proyectar a través del himenóforo dando la apariencia de estructuras himeniales estériles. Basidios de 3.2 X 1.2 µm, cilíndricos a ligeramente clavados, hialinos, con paredes delgadas, lisos, tetrasporados, con esterigmas de 0.5 µm de longitud. Basidiosporas de 3.2-3.6 X 0.8-1.6 µm, cilíndricas a alantoides, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: el píleo y el contexto cambian a amarillo-anaranjado; el himenóforo cambia a amarillo-verdoso y posteriormente a color café.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 86, 145, 151; Valenzuela 4974, 5026, 5036.

Distribución conocida en México: Solamente se conocía de Oaxaca (Raymundo y Valenzuela, 2003).

Familia Polyporaceae

Coriolopsis brunneoleuca (Berk.) Ryvarden, Norw. Jl. Bot. 19: 230 (1972). Figs. 32-35.

Basidioma anual, pileado-sésil a efuso-reflejo, aplanado, semicircular, gregario, de consistencia correosa, de 15-150 X 10-100 X 2.5 mm. Píleo tomentoso a escruposo, blanco-amarillento a de color arena (2A2, 4B3); margen blanco-lechoso a de color crema (1A2, 4A3), crenado, agudo y estéril. Himenóforo con poros color de crema a café claro (4A3, 4B3), pequeños a medianos, de 2-4 por mm, angulares, con bordes ligeramente engrosados y ondulados; tubos de color crema a bayo (4A3, 4C3), hasta de 2 mm de longitud, no estratificados, en superficies no horizontales se observan escalonados. Contexto del mismo color que los tubos, hasta de 1 mm de grosor, fibroso, simple; con sabor y olor fúngico. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.2-2.6 µm de diámetro, fibuladas, hialinas, con paredes delgadas a ligeramente engrosadas, ramificadas; hifas esqueléticas de 2.6-4.8 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a sólidas, presentan una reacción dextrinoide en conjunto; hifas conectivas de 1.3-3.2 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 7.2-12.4 X 2.4-4.8 µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisa.

Reacciones macroquímicas: vira a color moreno en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material estudiado: CHIAPAS: Medina 12, 93; Valenzuela 4932, 4980, 5003 (CONABIO 1300, 1301, 1367, 1368, 1381).

Distribución conocida en México: Especie muy común, se conoce de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Rodríguez et al., 1994; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Díaz-Moreno et al., 2009).

Coriolopsis byrsina (Mont.) Ryvarden, Norw. Jl. Bot. 19: 230 (1972). Figs. 36-39.

Basidioma anual, resupinado a efuso-reflejo, circular a semicircular, disperso a gregario, de consistencia correosa, de 60-170 X 30-85 X 2.5 mm. Píleo aterciopelado, surcado, de color amarillo-linóleo a color arcilla, con tonalidades de color miel a coñac (5D5, 5D6, 5E7, 6E7), margen agudo, ondulado a ligeramente crenado, pubescente, estéril. Himenóforo con poros anaranjados claros a de color champaña (4B4, 5A4), pequeños a medianos, de 3-6 por mm, circulares, con bordes gruesos y lisos; tubos concoloros con los poros, hasta de 0.5 mm de longitud, no estratificados. Contexto anaranjado-grisáceo, de color dorado-rojizo o café-anaranjado (5B4, 6C7, 6C8), hasta de 0.5 mm de grosor, simple, fibroso, correoso; con sabor y olor no perceptibles. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.2-2.8 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas, ramificadas o no; hifas esqueléticas de 1.6-4-8 µm de diámetro, amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas, sin septos o con septos simples esporádicos; hifas conectivas de 1.6-3.2 µm de diámetro, amarillentas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 7.2-12 X 4.2-5.6 µm, elipsoides a subcilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisa.

Reacciones macroquímicas: el píleo y el contexto cambian a negro y posteriormente a color moreno; el himenóforo cambia a color moreno oscuro y minutos después se aclara.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 18, 65, 88, 134; Valenzuela 4915, 4955, 4976, 5018 (CONABIO 1305, 1306, 1307, 1309, 1973, 1375, 1376, 1377, abril 2 1986).

Distribución conocida en México: Chiapas, Hidalgo, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán

(Bandala et al., 1993; Chacón y Guzmán, 1994; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004).

Coriolopsis caperata (Berk.) Murrill, N. Amer. Fl. 9(2): 77 (1908). Figs. 40-44.

Basidioma anual, efuso-reflejo a pileado-sésil, semicircular a dimidiado, plano a cóncavo, gregario, de consistencia corchosa, de 30-200 X 25-70 X 5-10 mm. Píleo escruposo, tomentoso, sulcado, de color café-amarillento a gris-café (5D8, 6E8, 6F8); margen de color crema a café claro (1A2, 6D8), agudo, ondulado a crenado, estéril. Himenóforo con poros amarillo-dorados a amarillo-rojizos (4C4, 5C4), pequeños, de 3-5 por mm, angulares, con bordes ligeramente gruesos y lisos; tubos amarillo-dorados a de color café-amarillento (4C4, 5C4 5D8), hasta de 2 mm de longitud, no estratificados. Contexto de color amarillo-dorado a café-cacao (4C4, 5C8), hasta de 2 mm de grosor, fibroso, con una costra negra bajo el tomento; con sabor y olor no perceptibles. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.6-2.4 µm de diámetro, fibuladas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas sin septos, amarillo-doradas, de 2.4-5.6 µm de diámetro, con paredes delgadas a sólidas, también se encontraron hifas esqueléticas de 1.6-4 µm de diámetro, con septos simples regularmente espaciados, con paredes delgadas, de color amarillo-dorado, rectas a sinuosas, ramificadas o no; hifas conectivas de 1.6-3.2 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas y muy ramificadas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 7.2-9.6 X 2.4-4 µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, lisas, con paredes delgadas.

Reacciones macroquímicas: el contexto y el píleo cambian a negro, el himenóforo cambia a color café muy oscuro.

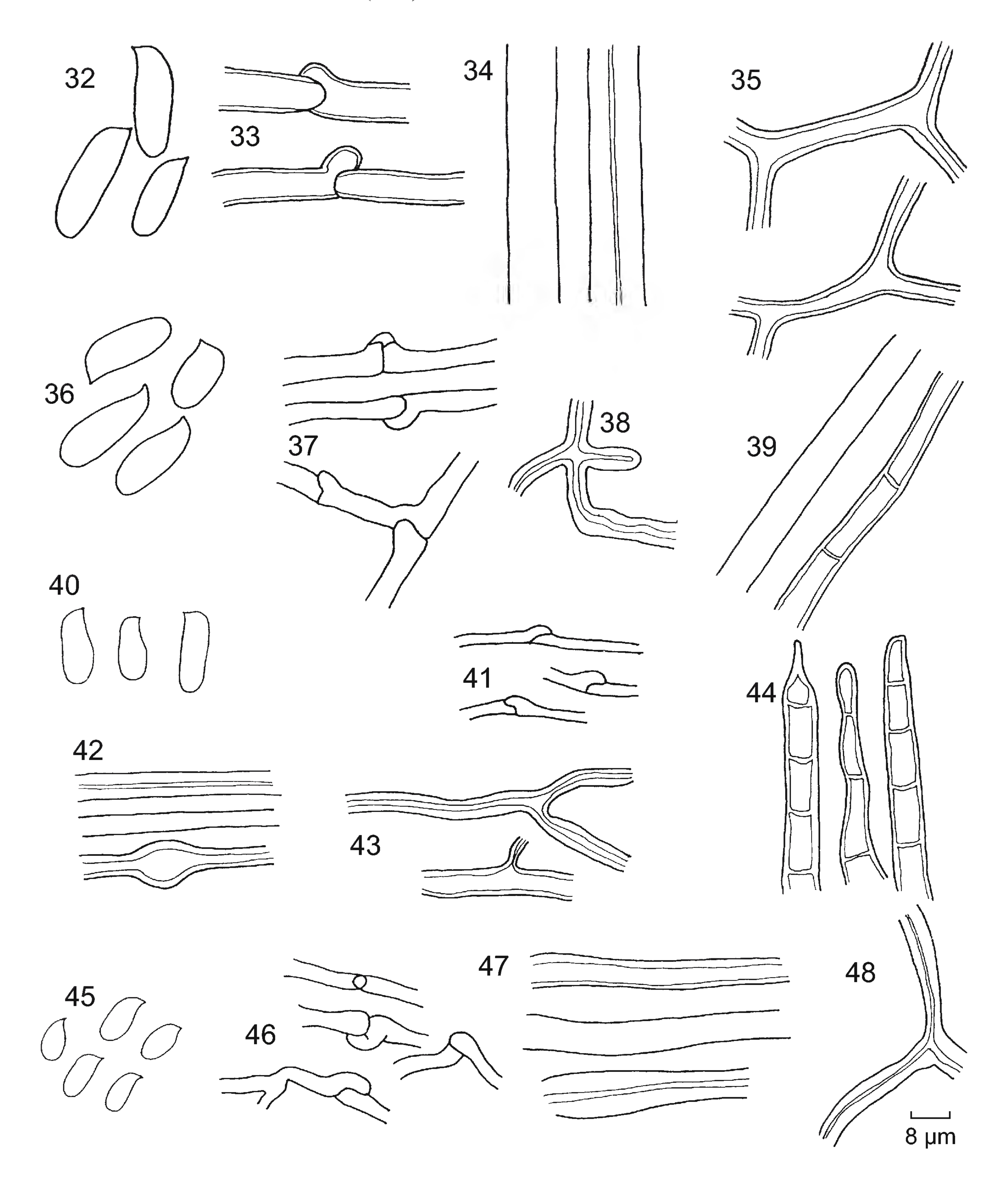
Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 128, Valenzuela 5012 (CONABIO 1313, 1379).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Colima, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Tabasco y Veracruz (Bandala et al., 1993; Ryvarden y Guzmán, 1993; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004).

Coriolopsis polyzona (Pers.) Ryvarden, Norw. Jl. Bot. 19: 230 (1972). Figs. 45-48.

Basidioma anual, pileado-sésil, dimidiado, gregario, de consistencia correosa, de 60-110 X 45-65 X 8-12 mm. Píleo tomentoso, sulcado, dorado a amarillo-man-



Figs. 32-48. *Coriolopsis brunneo-leuca*: 32. basidiosporas; 33. hifas generativas; 34. hifas esqueléticas; 35. hifas conectivas. *Coriolopsis byrsina*: 36. basidiosporas; 37. hifas generativas; 38. hifas conectivas; 39. hifas esqueléticas. *Coriolopsis caperata*: 40. basidiosporas; 41. hifas generativas; 42. hifas esqueléticas sin septos; 43. hifas conectivas; 44. hifas esqueléticas septadas. *Coriolopsis polyzona*: 45. basidiosporas; 46. hifas generativas; 47. hifas esqueléticas; 48. hifas conectivas.

tequilla (4C6, 4A5), margen agudo, ondulado y estéril. Himenóforo con poros de color crema a champaña (4B4, 4A3), medianos, 2-3 por mm, circulares a angulares, irregulares, con bordes medianos y lisos a ligeramente ondulados; tubos concoloros con los poros, hasta de 2 mm de longitud, no estratificados. Contexto de color crema a amarillo pálido (4A3), hasta de 1 mm de grosor, fibroso, esponjoso, con una capa color café obscuro bajo el tomento; sabor y olor no resgistrados. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.6-3.2 μm de diámetro hialinas, con fíbulas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 2.4-4 μm de diámetro en himenóforo y de 4.8-7.2 μm de diámetro en contexto, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas; hifas conectivas de 1.6-3.2 μm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas, algunas sinuosas. Tomento del píleo formado por hifas esqueléticas aglutinadas, con paredes muy gruesas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 4.8-6.4 X 2.4-3.2 μm, elipsoides, hialinas, inamiloides, con pared delgada.

Reacciones macroquímicas: el píleo y el contexto cambian a color café, el himenóforo cambia a sepia, posteriormente se aclaran.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 164, Valenzuela s. n. (CONABIO 1394, abril 3, 1986).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Rodríguez et al., 1994; Esqueda-Valle et al., 1999; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Díaz-Moreno et al., 2009).

Earliella scabrosa (Pers.) Gilb. & Ryvarden, Mycotaxon 22(2): 364 (1985). Figs. 49-52.

Basidioma anual o bienal, pileado-sésil, efuso-reflejo o resupinado, plano a cóncavo, semicircular, disperso a gregario, de consistencia corchosa a leñosa, de 20-400 X 100 X 5-40 mm. Píleo glabro a velutino, zonado, rugoso, con una cutícula dura y rojiza cerca de la base, el resto del píleo es blanco-lechoso o blanco-amarillento y amarillo-mantequilla (1A2, 4A5), cambia a anaranjado-grisáceo (5B4) al tocarlo; margen obtuso, irregularmente ondulado y estéril. Himenóforo con poros de color crema a amarillo-mantequilla (4A3, 4A4, 4A5), de 1-2 por mm, angula-

res, muy irregulares (llega a presentar himenóforo laberitinforme en algunas zonas), bordes medianamente gruesos, lisos o dentados; tubos concoloros con el himenóforo, hasta de 2.5 mm de longitud, no estratificados, en zonas decurrentes se observan escalonados. Contexto amarillo pálido a amarillo claro o blanco-lechoso (4A3, 4A4, 1A2), hasta de 3 mm de grosor, algodonoso, simple; sabor ligeramente picante, olor fúngico desagradable. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.6-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 2.4-4 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, rectas o sinuosas; hifas conectivas de 1.6-3.2 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas, muy ramificadas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 9.6-11.2 X 2.4-4 µm, elipsoides, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: la cutícula cambia a negro, el resto del píleo, el himenóforo y el contexto cambian a color café claro.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 25, 97, 116, 117, 127, 133; Valenzuela 4984, 5000, 5002, 5011, 5015, 5017 (CONABIO 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1396).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Colima, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Chanona-Gómez et al., 2007).

Favolus tenuiculus P. Beauv., Fl. Oware. 1(8): 74 (1806). Figs. 53-55.

Basidioma anual, pileado-sésil o con una constricción a manera de estípite, flabeliforme, gregario, de consistencia carnosa, de 13-30 X 10-35 X 1.5-5 mm. Píleo glabro a finamente velutino, escamoso hacia la base, blanco a amarillo sólido (2A2, 3A2, 4A2); margen entero, agudo y fértil. Himenóforo con poros blancos a de color amarillo pastel (2A2, 2A3, 3A2, 3A3, 3A4), grandes, de 1-4 mm de diámetro, irregulares en tamaño, hexagonales, radialmente alargados, con bordes delgados y lisos a ligeramente crenados; tubos blancos a de color amarillo pastel (3A2, 3A4), no estratificados, hasta de 3 mm de longitud. Estípite de 7-15 X 1-4 mm, lateral, velutino a escamoso, amarillo pálido a amarillo sólido (3A4, 4A4), de consistencia carnosa. Contexto blanco a blanco-amarillento (3A2), hasta 0.5 mm de grosor, simple, fibroso; con sabor y olor fúngico. Sistema hifal dimítico; hifas generativas de 1.6-3.2 µm de diámetro, con septo simple, hialinas, con paredes delgadas a medianamente

gruesas; hifas conectivas de 1.6-4.8 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas, profusamente ramificadas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 8.8-12 X 2.8-3.6 (-4) µm, cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: la reacción es negativa en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas, causando pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 83, Valenzuela 4969 (CONABIO 1330, 1446).

Distribución conocida en México: Muy común, se conoce de Campeche, Chiapas, Colima, Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz (Bandala et al., 1993; Nava y Valenzuela, 1997; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Chanona-Gómez et al., 2007).

Fomes fasciatus (Sw.) Cooke, Grevillea. 14(69): 21 (1885). Figs. 56-59.

Basidioma perenne, pileado-sésil, ungulado, gregario, de consistencia leñosa, de 40-75 X 30-55 X 25-45 mm. Píleo glabro, rugoso, zonado y ligeramente agrietado, de color café-olivo (4D8) con tonos negros y amarillos flor de ranúnculo (4A7) en las partes más jóvenes, en ocasiones se observan tonalidades verdosas por la presencia de algas; margen entero, agudo a obtuso, estéril. Himenóforo con poros de color café hoja otoñal a color café rojizo (6D7, 7E8), pequeños, de 5-8 por mm, angulares a circulares, con bordes delgados a medianamente gruesos y lisos; tubos de color café-amarillento a café-linóleo (5E7, 5E8), estratificados, de 2 mm de longitud en estratos individuales y de 2-15 mm en conjunto. Contexto de color café-amarillento a amarillo-café (5C8, 5D8), de 10-25 mm de grosor, fibroso, con una capa negra, dura y brillante bajo el píleo; con olor butírico ligero (rancio) y sabor farináceo. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.6-4 µm de diámetro, fibuladas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 3.2-6.4 µm de diámetro, amarillentas, con paredes gruesas a sólidas, pueden presentar septos simples irregularmente espaciados; hifas conectivas de 1.6-2 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas, ramificadas y sinuosas. Cistidios y cistidiolos no observados. Basidios no observados. Basidiosporas de 12.0-13.6 X 4.0-4.8 µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, lisas, con pared delgada, con citoplasma granular.

Reacciones macroquímicas: cambia a negro en todas sus partes.

Hábitat: Parásito de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 58, Valenzuela 4948 (CONABIO 1332, 1398).

Distribución conocida en México: Muy común, se conoce en Campeche, Chiapas, Chihuahua, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Sonora, Tamaulipas, Veracruz (Bandala et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Esqueda-Valle et al., 1999; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Díaz-Moreno et al., 2009).

Hexagonia hydnoides (Sw.) M. Fidalgo, Mem. N. Y. Bot. Gdn. 17: 64 (1968). Figs. 60-63.

Basidioma anual, sésil a dimidiado, plano, gregario, de consistencia correosa a coriácea, de 25-200 X 20-80 X 5-10 mm. Píleo híspido, con pelos rígidos hasta de 5 mm de longitud, zonado, de color café obscuro a negro (6F3, 6F4), con algunas zonas de color púrpura-negro (8F1); margen agudo, ondulado y estéril. Himenóforo con poros de color café claro (5D4), de tamaño mediano, de 4-5 por mm, circulares, regulares, con bordes gruesos y lisos u ondulados; tubos de color café-gris claro (5D3), hasta de 2.5 mm de longitud, no estratificados. Contexto de color café claro (5D4), hasta de 2.5 mm de grosor, simple, fibroso. Sabor y olor no detectados. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 2-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 3.2-4.8 µm de diámetro, de color café claro a sepia, con paredes gruesas a muy gruesas (casi sólidas), rectas; hifas conectivas de 1.6-2.4 µm de diámetro, amarillentas, con paredes gruesas, sinuosas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 9.6 X 4 µm, elipsoides, hialinas, inamiloides, con pared delgada y lisa.

Reacciones macroquímicas: el píleo y el contexto viran a color café-negro; el himenóforo vira a color café o café-grisáceo.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas o parasitando individuos de *Bursera* sp., Ocasiona pudrición blanca.

Material estudiado: CHIAPAS: Medina 59, 79, 166; Valenzuela 4949, 4965 (CONABIO 1363, 1364, 1365, 1431, 1432).

Distribución conocida en México: Es común en vegetación secundaria, se conoce de Campeche, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Landeros et al., 2006).

Hexagonia tenuis (Hook.) Fr., Epicr. Syst. Mycol. p. 498 (1838). Figs. 64-67.

Basidioma anual, pileado-sésil, semicircular, plano, gregario, de consistencia papirácea, de 30-160 X 25-85 X 1.5-2 mm. Píleo glabro, zonado a surcado, anaranjado-grisáceo a de color topacio (5B5, 5C5), puede presentar una cutícula negro-rojiza o rojiza; margen agudo, ondulado y fértil. Himenóforo con poros de color arena (4B3), grandes, 0.5-1.5 poros por mm, hexagonales, regulares, con bordes delgados y lisos; tubos del mismo color que los poros, hasta de 1 mm de longitud, no estratificados. Contexto amarillo brillante (4A4), hasta de 1 mm de grosor, simple, fibroso, con sabor ligeramente amargo y olor fúngico. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.6-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 3.2-5.6 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas, rectas a sinuosas; hifas conectivas de 2.4-3.2 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 8-12 X 3.2-4.8 µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, lisas, con paredes delgadas.

Reacciones macroquímicas: el píleo y el contexto cambian a color café oscuro o negro; el himenóforo cambia a color café.

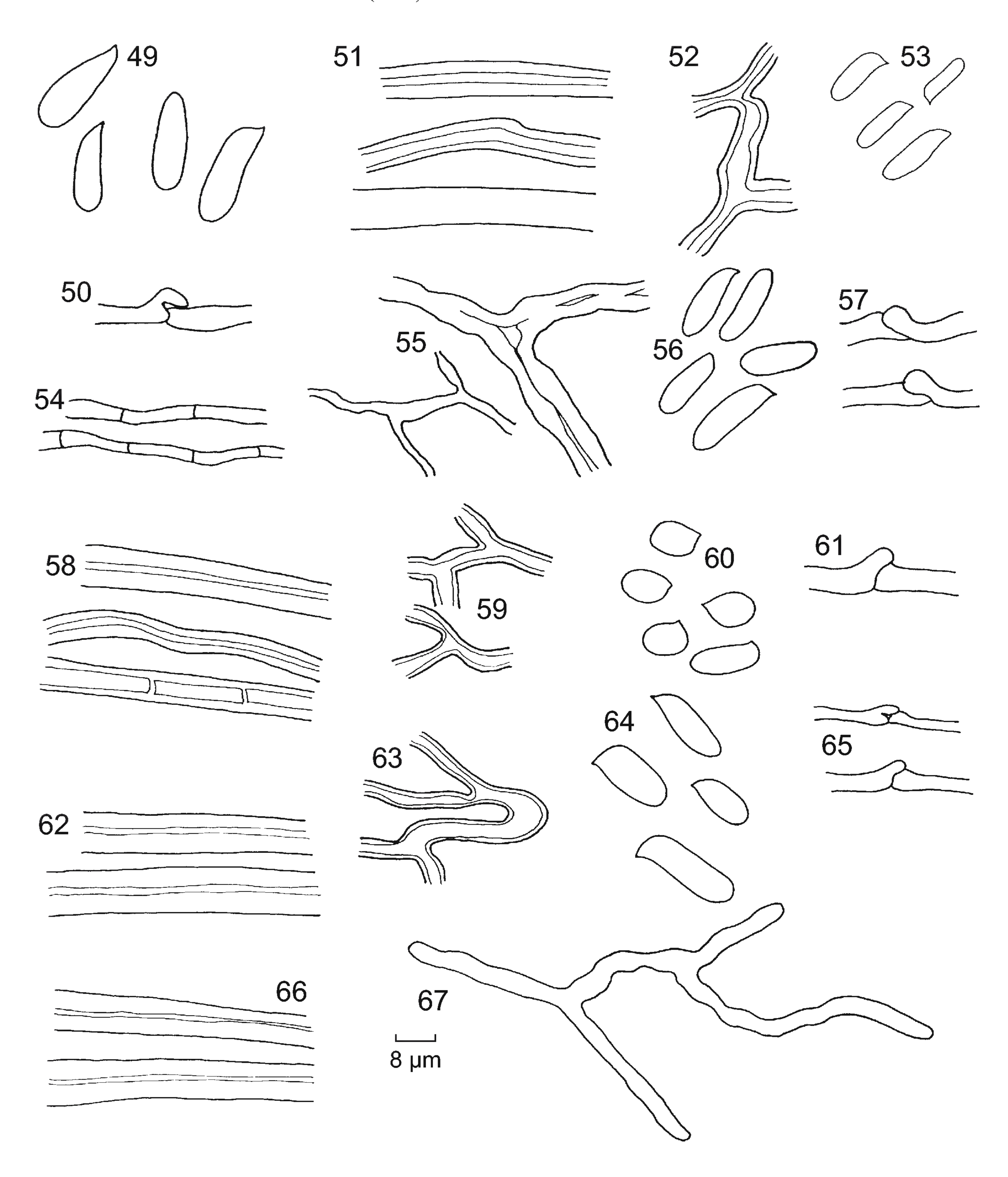
Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 66, Valenzuela 4986 (CONABIO 3919, 5328).

Distribución conocida en México: Es típica de ambientes tropicales, se ha citado de Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Sonora, Veracruz, Yucatán (Bandala et al., 1993; Pérez-Silva et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Chacón et al., 1995; Esqueda-Valle et al., 1999; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Chanona-Gómez et al., 2007; Díaz-Moreno et al., 2009).

Lenzites elegans (Spreng.) Pat., Essai Tax. Hyménomyc. 89 (1900). Figs. 68-71.

Basidioma anual, sésil o con una base a manera de estípite, circular a ligeramente infundibuliforme, imbricado, de consistencia correosa, de 35-170 X 30-140 X 5-20 mm. Píleo glabro, surcado, blanco a blanco-amarillento pálido (2A1, 2A2), con tonos amarillo-melón (5A6); margen agudo, entero a ligeramente ondulado, estéril. Himenóforo con poros de color blanco amarillento a amarillo-maíz (2A2, 4A6), medianos a grandes, de 2-4 por mm, circulares a angulares, muy variables en forma, a



Figs. 49-67. *Earliella scabrosa*: 49. basidiosporas; 50. hifas generativas; 51. hifas esqueléticas; 52. hifas conectivas. *Favolus tenuiculus*: 53. basidiosporas; 54. hifas generativas; 55. hifas conectivas. *Fomes fasciatus*: 56. basidiosporas; 57. hifas generativas; 58. hifas esqueléticas sin septos; 59. hifas conectivas. *Hexagonia hydnoides*: 60. basidiosporas; 61. hifas generativas; 62. hifas esqueléticas; 63. hifas conectivas. *Hexagonia tenuis*: 64. basisiosporas; 65. hifas generativas; 66. hifas esqueléticas; 67. hifas conectivas

veces labirintiformes hacia la base con bordes delgados y ligeramente irpiciformes; tubos concoloros con los poros, hasta de 1 mm de longitud, no estratificados. Estípite, cuando existe, lateral o excéntrico, hasta de 30 X 15 mm, del mismo color y textura que el píleo, compacto. Contexto blanco (4A1), hasta de 2.5 mm de grosor, simple, fibroso. Sabor y olor no detectados. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.2-2.4 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 3.2-5.6 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas; hifas conectivas de 1.2-2.4 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a casi sólidas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 4.8-7.2 X 2.4-3.2 µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: cambia a amarillo y posteriormente a sepia en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 13, 135; Valenzuela 4910 (CONABIO 1439).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Díaz-Moreno et al., 2009).

Loweporus tephroporus (Mont.) Ryvarden, Prelim. Polyp. Fl. E. Afr. 416 (1980). Figs. 72-75.

Basidioma perenne, resupinado, solitario, de consistencia leñosa, de 40-50 X 60-120 X 5.8 mm. Himenóforo con poros de color gris-café (6C3), de tamaño mediano, de 1-3 por mm, circulares-irregulares (se modifican según la topografía del basidioma), con bordes gruesos y ondulados, margen fértil; tubos de color gris oscuro a gris-café (6C3), de 1-3 mm de longitud, inclinados respecto al plano del basidioma. Contexto del mismo color que los tubos, hasta de 0.5 mm de grosor, simple, fibroso; con sabor y olor ligeramente fúngico. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 2.4-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 3.2-5.6 µm de diámetro, amarillentas a oliváceas, con paredes gruesas a casi sólidas, rectas; hifas conectivas de 1-2 µm de diámetro, amarillentas a oliváceas, con paredes gruesas a casi sólidas, sinuosas. Cistidios y otros elementos

himeniales estériles ausentes. Basidios no observados. Basidiosporas de 5.6-6.4 X 4-4.8 µm, globosas o subglobosas, truncadas o no, amarillentas a oliváceas, variablemente dextrinoides (de color café-amarillento a café-rojizo), con pared gruesa, lisas.

Reacciones macroquímicas: cambia a negro en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas, ocasionan pudrición blanca.

Material estudiado: CHIAPAS: Medina 42, Valenzuela 4933 (CONABIO 1373, 1441).

Distribución conocida en México: Oaxaca, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993).

Polyporus leprieurii Mont., Ann. Sci. Nat. Bot. 13(1): 208 (1840). Figs. 76-79.

Basidioma anual, pileado-estipitado, flabeliforme a infundibuliforme, disperso a gregario, de consistencia correosa. Píleo de 12-50 X 13-35 X 1-2 mm, glabro, liso, zonado y estriado, amarillo claro, anaranjado claro o de color café-sepia (4A4, 5A4); margen glabro, agudo, entero a ondulado y fértil. Himenóforo con poros de color crema a anaranjado-grisáceo (5B3, 4A3), muy pequeños, de 7-9 por mm, angulares, irregulares, con bordes delgados y lisos; tubos de color anaranjado pálido a anaranjado-grisáceo (5A3, 5B4), hasta de 1 mm de longitud, no estratificados. Estípite de 7-40 X 1-3 mm, lateral o excéntrico, glabro a finamente pubescente, negro, de consistencia leñosa. Contexto de color café claro, hasta de 0.5 mm de grosor, simple, fibroso; con sabor ligeramente amargo, olor no detectado. Sistema hifal dimítico; hifas generativas de 2.4-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas a amarillentas, con pocas o muchas ramificaciones; hifas conectivas de 2.6-4 µm de diámetro, hialinas a amarillentas, con paredes gruesas a sólidas, onduladas, sinuosas, con pocas o muchas ramificaciones. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios de 16-20 X 4.8-6.4 µm, hialinos, con paredes delgadas, lisos, tetrasporados, claviformes. Basidiosporas elipsoides, ampliamente elipsoides o cilíndricas, de 4.8-8 X 1.6-4 µm, hialinas, inamiloides, lisas, con pared delgada.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% el píleo y el contexto cambian a negro, y se aclaran posteriormente; el himenóforo se torna gris claro y el estípite permanece sin cambios.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material estudiado: CHIAPAS: Butrón s. n. (diciembre 1985), Medina 118, Valenzuela 5053 (CONABIO 1375, 1443).

Distribución conocida en México: Chiapas, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Tamaulipas, Veracruz (Bandala et al., 1993; Cifuentes et al., 2004).

Polyporus tricholoma Mont., Ann. Sci. Nat., Bot., sér. 2, 8: 365 (1837). Figs. 80-82.

Basidioma anual, pileado, estipitado, umbilicado, solitario a gregario, de consistencia correosa. Píleo de 7-20 X 7-20 X 0.5-1 mm, glabro, liso a ligeramente rugoso, amarillo brillante a de color café-dorado (4A4, 5D7); margen de color sepia, agudo, crenado y fértil, con pelos en el borde hasta de 2 mm de longitud. Himenóforo con poros amarillos brillantes (4A4), pequeños, angulares, regulares, de bordes delgados y crenados, 4-6 por mm; tubos del mismo color del himenio, hasta de 0.5 mm de longitud, no estratificados. Contexto amarillo brillante (4A4), hasta de 0.8 mm de grosor, fibroso, simple; con sabor y olor fuertemente fúngico. Sistema hifal dimítico; hifas generativas de 2.4-4 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas conectivas de 2.4-3.6 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a casi sólidas, sinuosas, ramificadas. Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Basidios de 20 X 4 µm, claviformes, hialinos, con pared delgada, lisos, bisporados. Basidiosporas de 6.4-8 X 2.8-3.6 µm, cilíndricas, hialinas, inamiloides, lisas, con pared delgada.

Reacciones macroquímicas: no vira en ninguna de sus partes.

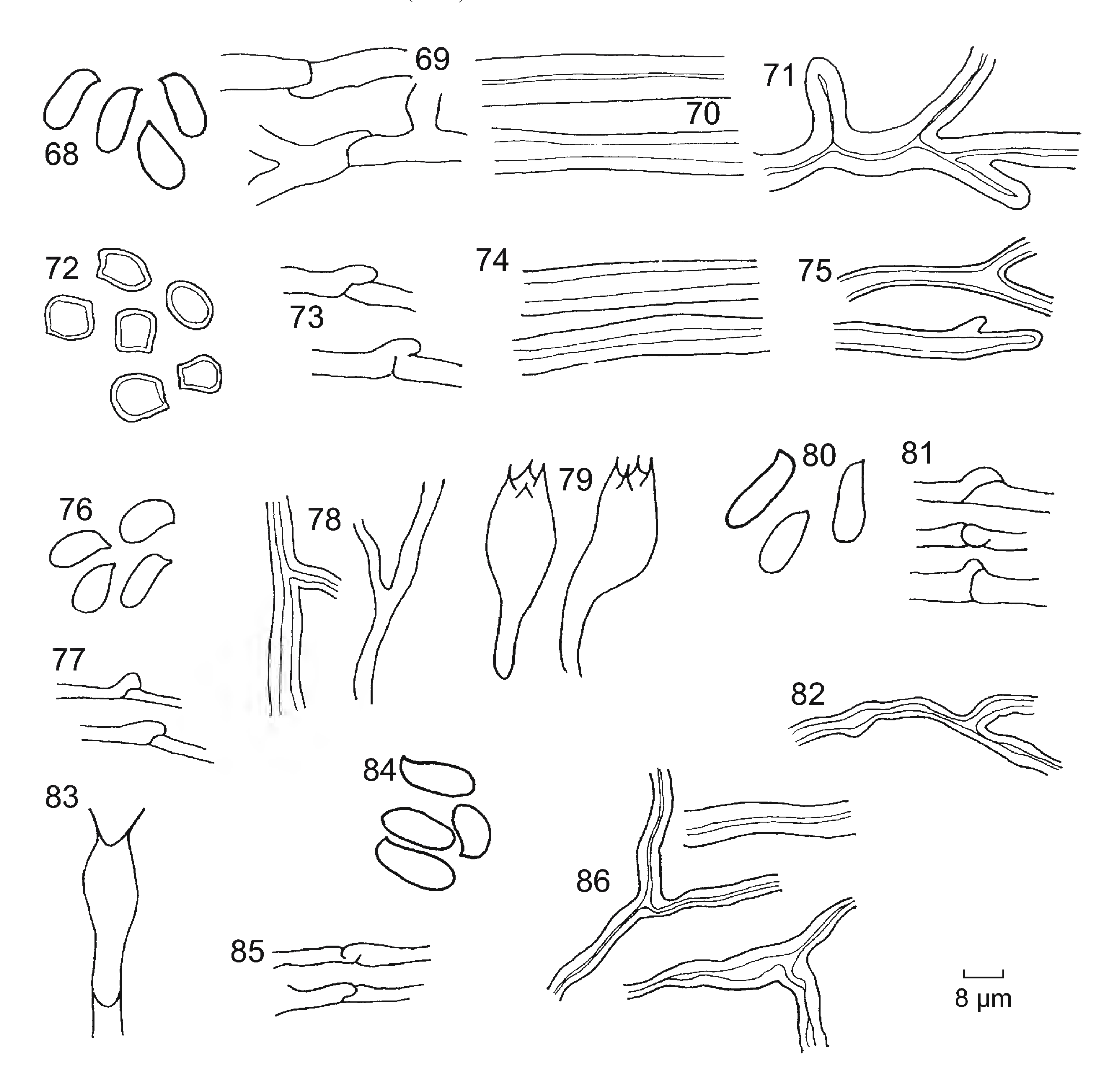
Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 36; Valenzuela 4929 y 5024 (CONABIO 1377, 1445, 1446).

Distribución conocida en México: Es cosmopolita, se distribuye en Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, Sierra Madre Oriental, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Pérez-Silva et al., 1993; Esqueda-Valle et al., 1999; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Díaz-Moreno et al., 2009).

Polyporus varius (Pers.) Fr., Syst. Mycol. (Lundae) 1: 352 (1821). Figs. 84-86.

Basidioma anual, pileado-estipitado, flabeliforme, de consistencia correosa. Píleo de 12-60 X 17-40 X 3-5 mm, glabro, liso, blanco, amarillento de color arena (2A2, 4B3), con manchas laqueadas de color castaño oscuro a negro-púrpura (6F7, 6F3), irregulares en forma y tamaño; margen entero, obtuso y fértil. Himenóforo



Figs. 68-86. *Lenzites elegans*: 68. basidiosporas; 69. hifas generativas; 70. hifas esqueléticas; 71. hifas conectivas. *Loweporus thephroporus*: 72. basidiosporas; 73. hifas generativas; 74. hifas generativas; 75. hifas conectivas. *Polyporus leprieurii*: 76. basidiosporas; 77. hifas generativas; 78. hifas conectivas; 79. basidios. *Polyporus trichol*oma: 80. basidiosporas; 81. hifas generativas; 82. hifas conectivas; 83. basidio. *Polyporus varius*: 84. basidiosporas; 85. hifas enerativas; 86. hifas conectivas.

con poros blanco-amarillentos a de color arena (2A2, 4B3), pequeños, 5-7 por mm, circulares, con bordes delgados y lisos; tubos del mismo color, de 1.5-3 mm de longitud, no estratificados. Estípite de 10-40 X 3-6 mm, lateral, glabro, liso a ligeramente rugoso, del color de las manchas del píleo, de sección circular a elipsoide, engrosado

hacia la base, sólido. Contexto del mismo color que el himenóforo, de 1-3 mm, de grosor, fibroso algodonoso, simple. Sistema hifal dimítico; hifas generativas de 2.8-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas conectivas de 1.6-8 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a casi sólidas, rectas a sinuosas, poco o muy ramificadas (tipo dendroide). Cistidios y otros elementos himeniales estériles ausentes. Clavijas hifales no observadas. Basidios no observados. Basidiosporas de 6.4-10.4 X 2.4-3.2(-4) µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas, con gotas refringentes en el citoplasma.

Reacciones macroquímicas: el estípite y las manchas del píleo cambian a color caoba muy oscuro o a negro; el píleo y el himenóforo viran a color café oscuro; el contexto cambia a color sepia y posteriormente se aclara.

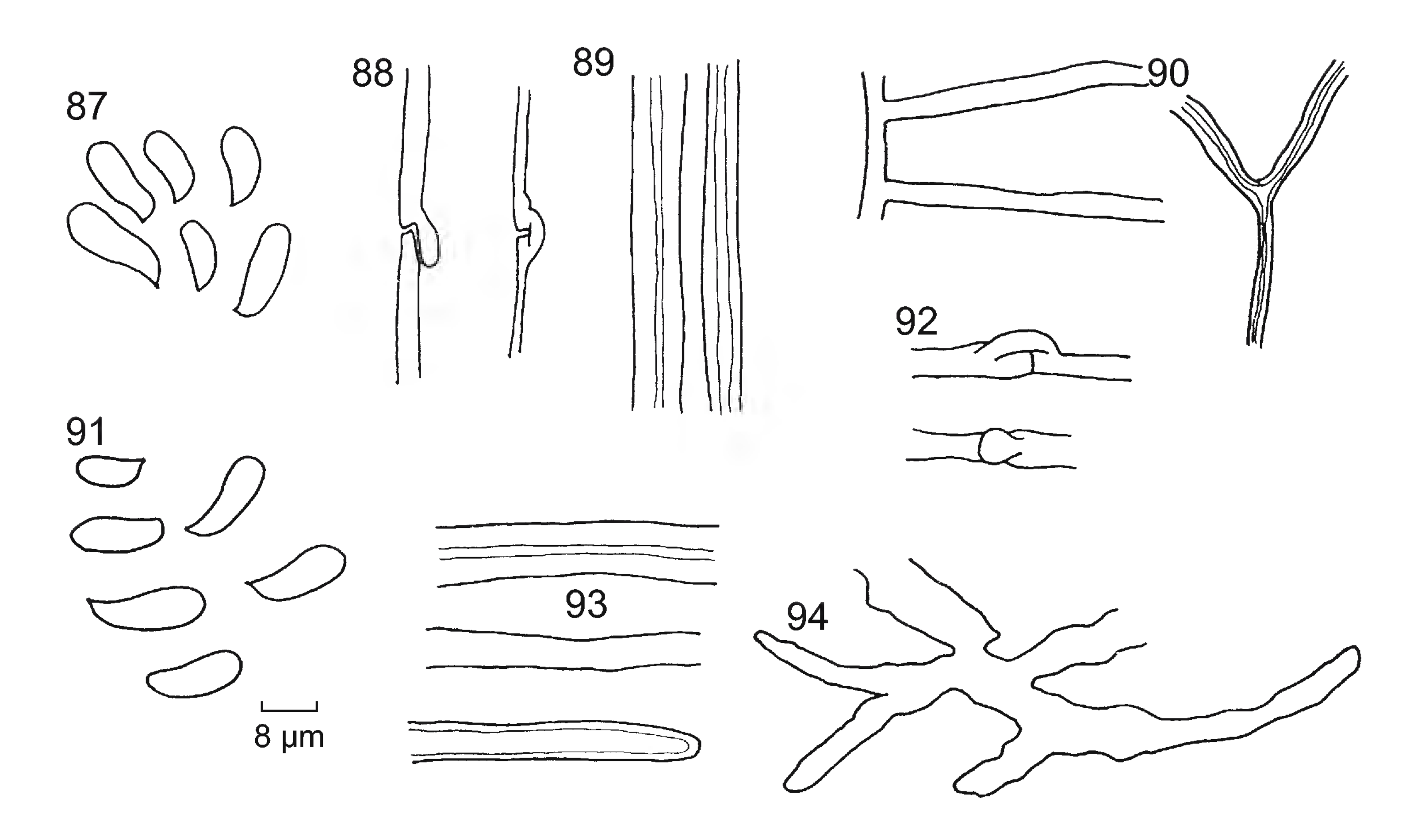
Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Butrón s. n. (diciembre 1985).

Distribución conocida en México: Chiapas, Chihuahua, Durango; Estado de México, Jalisco; Michoacán, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Ryvarden y Guzmán, 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Díaz-Moreno et al., 2005; Chanona-Gómez et al., 2007; Díaz-Moreno et al., 2009).

Trametes maxima (Mont.) A. David & Rajch., Mycotaxon 22(2): 315 (1985). Figs. 87-90.

Basidioma anual, pileado-sésil a efuso-reflejo, semicircular, plano, solitario a ligeramente imbricado, de consistencia correosa, de 35-150 X 30-120 X 3-8 mm. Píleo villoso, zonado y sulcado, amarillo brillante a amarillo-mantequilla (4A4, 4A5), llega a tener tonalidades verdosas por la presencia de algas; margen ondulado, agudo y estéril. Himenóforo con poros de color amarillo-albaricoque a amarillo-dorado, o de color crema a amarillo brillante (5B6, 5B7, 4A3, 4A4), de tamaño mediano, 1-3 por mm, angulares e irregulares, con bordes delgados y dentados; tubos concoloros al himenóforo, de 0.5.2 mm de longitud, no estratificados. Contexto blanco, de 0.5-2 mm de grosor, dúplex, con una capa bajo el píleo de hasta 0.2 mm de grosor, anaranjado-blanquecina a rojizo-dorada (5A2, 6C7), de aspecto ceroso en ejemplares secos; sabor y olor fúngico. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 1.6-2.8 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 4-4.8 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a casi sólidas; hifas conectivas de 1.2-3.2 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas. Clavijas hifales abundantes y conspicuas al microscopio estereoscópico (20X). Cistidios ausentes. Basidios no



Figs. 87-94. *Trametes maxima*: 87. basidiosporas; 88. hifas generativas; 89. hifas esqueléticas; 90. hifas conectivas. *Trametes villosa*: 91. basidiosporas; 92. hifas generativas; 93. hifas esqueléticas; 94. hifas conectivas.

observados. Basidiosporas de 4.8-5.6 X 2.4-3.2 µm, cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas, citoplasma de aspecto homogéneo a heterogéneo.

Reacciones macroquímicas: en KOH a 5% es negativa en todas sus partes.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. También se encontró parasitando a *Citrus maxima* (Burm.) Merr. cultivada junto al bosque. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Medina 19, 87, (CONABIO 3723, 3724); Valenzuela 4916 (marzo 30 1986) y 4975 (abril 1 1986).

Distribución conocida en México: Campeche, Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Chacón y Guzmán, 1994; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Rodríguez et al., 1994; Esqueda-Valle et al., 1999; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004).

Trametes villosa (Sw.) Kreisel, Monografias, Ciencias, Univ. Habana, Ser. 4 16: 83 (1971). Figs. 91-94.

Basidioma anual, efuso-reflejo a sésil, semicircular o dimidiado, plano, de consistencia correosa a corchosa, de 10-60 X 8-48 X 1-2 mm. Píleo tomentoso, viloso o estrigoso, zonado, con estrías radiales, de color blanco con amarillo-vino (1A1, 3B3), a veces con tonalidades verdes debidas al crecimiento de algas; margen agudo, ondulado y estéril. Himenóforo con poros de color café-amarillento a café-ciervo (5E8, 5F8, 7F4), medianos, 1.5-3 por mm, hexagonales, regulares o irregulares, con bordes delgados y dentados; tubos del mismo color que los poros, hasta de 0.5 mm de longitud, no estratificados. Contexto blanco (1A1), hasta de 0.5 mm de grosor, de aspecto farinoso, dúplex, con una capa delgada de color café claro a muy oscuro bajo el tomento; sabor y olor fúngico. Sistema hifal trimítico; hifas generativas de 2.4-3.2 µm de diámetro, con fíbulas, hialinas, con paredes delgadas; hifas esqueléticas de 3.2-6.4 µm de diámetro, hialinas, con paredes gruesas a sólidas, sinuosas; hifas conectivas de 2.4-4 µm de diámetro, hialinas, de paredes gruesas a sólidas. Clavijas hifales desde 100 X 12 µm, recubiertas de himenio; se pueden observar con un aumento de 16X. Basidios no observados. Basidiosporas de 4.8-7.2 X 3.2 µm, elipsoides a cilíndricas, hialinas, inamiloides, con pared delgada, lisas.

Reacciones macroquímicas: el píleo y el contexto cambian a colores sepia y café-gris claro, respectivamente; el himenóforo adquiere tonos amarillos.

Hábitat: Sobre madera muerta de angiospermas. Ocasiona pudrición blanca.

Material revisado: CHIAPAS: Butrón s. n. (diciembre 1985), Medina 15, 123 (CONABIO 1390, 1391); Valenzuela 4912, 5007.

Distribución conocida en México: Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sierra Madre Oriental, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (Bandala et al., 1993; Pérez-Silva et al., 1993; Guzmán-Dávalos y Fragosa-Díaz, 1994; Esqueda-Valle et al., 1999; Herrera-Fonseca y Guzmán-Dávalos, 2002; Valenzuela et al., 2002; Raymundo y Valenzuela, 2003; Cifuentes et al., 2004; Montaño et al., 2006; Díaz-Moreno et al., 2009).

CONCLUSIONES

Yaxchilán es una zona importante debido a que en ella existen ruinas mayas y a que es una de las pocas regiones de la Selva Lacandona que ha sido menos perturbada. En este tipo de comunidad existe poca oscilación térmica y las precipitaciones pluviales se encuentran esparcidas regularmente a lo largo de todo el año, por lo que

la época de reproducción de los organismos que ahí habitan no está determinada por cambios estacionales y varía de una especie a otra. Tomando en cuenta todo esto, el hecho de hallar 27 poliporoides diferentes en una sola exploración sugiere que la diversidad de los mismos puede ser muy grande. En el caso de *Gloeoporus thelephoroides* (Hook.) G. Cunn. es esta la primera descripción basada en ejemplares mexicanos.

AGRADECIMIENTOS

Para este trabajo se contó con el apoyo del proyecto SIP 20121207. Medina y Valenzuela agradecen el apoyo de COFAA.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1981. Atlas nacional del medio físico. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F., México. 224 pp.

Bandala, V. M., G. Guzmán y L. Montoya. 1993. Los hongos del grupo de los poliporáceos conocidos en México. Revista Forestal (núm. esp. UANL) 13: 1-55.

Bondartsev, A. S. 1971. The Polyporaceae of the European USSR and Caucasia. U.S. Dept. Commerce, National Technical Information Service. Springfield, USA. 896 pp.

Breedlove, D. E. 1981. Flora of Chiapas, I. California Academy of Sciences. San Francisco, USA. 35 pp.

Chacón, S. y G. Guzmán. 1984. Nuevas observaciones sobre los hongos, líquenes y mixomicetos de Chiapas. Bol. Soc. Mex. Mic. 19: 245-251.

Chacón, S., G. Guzmán, L. Montoya y V. M. Bandala. 1995. Guía ilustrada de los hongos del Jardín Botánico Francisco J. Clavijero de Xalapa, Veracruz y áreas circunvecinas. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 142 pp.

Chacón, S. y G. Guzmán. 1995. Observations on the phenology of ten fungal species in the subtropical forests at Xalapa, Mexico. Mycol. Res. 99: 54-56.

Chanona-Gómez, F., R. H. Andrade-Gallegos, J. Castellanos-Albores y J. E. Sánchez. 2007. Macromicetos del Parque Educativo Laguna Bélgica, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. Rev. Mex. Biodiv. 78(2): 369-381.

Cifuentes, J., M. Villegas y L. Pérez-Ramírez. 1986. Hongos. In: Lot, A. y F. Chiang, Compiladores. Manual de herbario. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C., México, D.F., México. pp. 55-64.

Cifuentes-Blanco, J., M. Villegas-Ríos, R. García-Sandoval, G. Vidal-Gaona, S. Sierra-Galván, R. Valenzuela-Garza, L. Pérez-Ramírez y E. Morales-Torres. 2004. Distribución de macromicetos: una aproximación al análisis de áreas de endemismo. In: Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa (eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre

Oriental. Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad. México, D.F., México. pp. 355-374.

Cooke, R. C. y A. D. M. Rayner. 1984. Ecology of saprotrofic fungi. Longman Inc. Nueva York, USA. 415 pp.

Cullen, D. y P. J. Kersten. 1996. Enzimology and molecular biology of lignin degradation In: Brambl, R. y G. A. Marzuf (eds.). The Mycota: biochemistry and molecular biology. Vol. III. Springer-Verlag. Berlin, Alemania. pp. 249-273.

Díaz-Moreno, R., J. G. Marmolejo y R. Valenzuela. 2005. Flora micológica de bosques de pino y pino-encino en Durango, México. Ciencia (UANL) 8: 362-369.

Díaz Moreno, R., R. Valenzuela, J. G. Marmolejo y E. Aguirre-Acosta. 2009. Hongos degradadores de la madera en el estado de Chihuahua, México. Rev. Mex. Biodiv. 80(1): 13-22.

Domanski, S. 1972. Fungi II, Polyporaceae I (resupinate) and Mucronoporaceae I (resupinate). U.S. Dept. Agr. Nat. Sci. Found. Washington, DC., USA. 234 pp.

Domanski, S., H. Ortos y A. Skirgiello. 1973. Fungi III, Polyporaceae II (pileatae), Mucronoporaceae II (pileatae), Ganodermataceae, Bondarzewiaceae, Boleptosidaceae and Fistulinaceae. U.S. Dept. Agr. Nat. Sci. Found., Washington, DC, USA. 243 pp.

Esqueda-Valle, M., E. Pérez-Silva, F. San Martín y R. Santos. 1999. Macromicetos de selva baja caducifolia I: Álamos, Sonora, México. Rev. Mex. Mic. 15: 73-78.

Gilbertson, R. L. 1976. The genus *Inonotus* (Aphyllophorales: Hymenochaetaceae) in Arizona. Mem. New York Bot. Gard. 28: 67-85.

Gilbertson, R. L. y L. Ryvarden. 1986. North American polypores, I. *Abortiporus-Lindtneria*. Fungiflora, Oslo, Noruega. 433 pp.

Gilbertson, R. L. y L. Ryvarden. 1987. North American Polypores, II. *Megasporoporia-Wrightoporia*. Fungiflora, Oslo, Noruega. pp. 434-885.

Guzmán, G. 1963. Frecuencia y distribución de algunos basidiomicetos lignícolas importantes en México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. 12: 23-41.

Guzmán, G. 1972. Macromicetos mexicanos en el herbario The National Fungus Collections, de E.U.A. Bol. Soc. Bot. Mex. 32: 31-55.

Guzmán, G. 1977. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Limusa. México, D.F., México. 236 pp.

Guzmán, G. y T. Herrera. 1972. Especies de macromicetos citadas de México, II: Fistulinaceae, Meruliaceae y Polyporaceae. Bol. Soc. Mex. Mic. 5: 57-77.

Guzmán, G. y P. D. Johnson. 1974. Registros y especies nuevas de los hongos de Palenque, Chiapas. Bol. Soc. Mex. Mic. 6: 17-53.

Guzmán Dávalos, L y G. Fragoza-Díaz. 1994. Los hongos registrados del estado de Jalisco. Bol. Ibug 2: 109-160.

Herrera Fonseca, M. J., L. Guzmán-Dávalos y O. Rodríguez. 2002. Contribución al conicimiento de la micobiota de la región de San Sebastián del Oeste, Jalisco, México. Acta Bot. Mex. 58: 19-50.

Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1978. Methuen handbook of colour. 3a. ed. Eyne Methuen. Londres, UK. 252 pp.

Landeros, F., J. Castillo, G. Guzmán y J. Cifuentes. 2006. Los hongos (macromicetos) conocidos en el Cerro el Zamorano (Querétaro-Guanajuato), México. Rev. Mex. Mic. 22: 25-31.

Montaño, A., R. Valenzuela, A. Sánchez, M. Coronado y M. Esqueda. 2006. Aphyllophorales de Sonora, México, I. Algunas especies de la Reserva Forestal Nacional y Refuguio de la Fauna Silvestre de Ajos-Bavispe. Rev. Mex. Mic. 23: 17-26.

Nava, R. y R. Valenzuela. 1993. Los poliporáceos de México IV. Especies poco conocidas. Reporte Científico (Núm. esp.) 13: 182-193.

Overholts, L. O. 1953. The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. The University of Michigan Press. Ann Arbor, USA. 466 pp.

Pérez-Moreno, J. y L. Villarreal. 1988. Los hongos y mixomicetos del estado de Chiapas, México. Estado actual, conocimiento y nuevos registros. Micología Neotropical 1: 97-133.

Raymundo, T. y V. Valenzuela. 2003. Los poliporáceos de México VI. Los hongos poliporoides del estado de Oaxaca. Polibotánica 16: 79-112.

Rodríguez, O., M. Garza y L. Guzmán-Dávalos. 1994. Inventario preliminar de los hongos del Volcán de Tequila, estado de Jalisco, México. Rev. Mex. Mic. 10: 103-111.

Ryvarden, L. 1991. Genera of polypores, nomenclature and taxonomy. Synopsis Fungorum 5. Fungiflora, Oslo, Noruega. 363 pp.

Ryvarden, L. y G. Guzmán. 1992. New records of polypores from Mexico. Mycotaxon 47: 1-23.

Ryvarden, L. y I. Johansen. 1980. A preliminary polypore flora of East-Africa. Fungiflora, Oslo, Noruega. 636 pp.

Ryvarden, L. y R. L. Gilbertson. 1993. European polypores. Part I. Fungiflora, Oslo, Noruega. 387 pp.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F., México. 432 pp.

Valenzuela, R., C. de la Huerta, R. Fernández. 2002. Los poliporáceos de México V. Algunas especies del norte del estado de Querétaro. Polibotánica 14: 85-113.

Valenzuela, R., M. R. Palacios-Pacheco, T. Raymundo, S. Bautista-Hernández. 2006. Especies de poliporáceos poco conocidas en México. Rev. Mex. Biodiv. 77: 35- 49.

Recibido en diciembre de 2010.

Aceptado en abril de 2012.

Acta Botanica Mexicana 101: 127-149 (2012)

A SYNOPSIS OF *DIGITARIA* (PANICEAE, PANICOIDEAE, POACEAE) IN MEXICO, INCLUDING THE NEW SPECIES *DIGITARIA MICHOACANENSIS*

J. Gabriel Sánchez-Ken

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología,
Departamento de Botánica, 04510 México, D.F., México.
sanchezken@ibiologia.unam.mx

ABSTRACT

A new species, *Digitaria michoacanensis* from northern Michoacán and the adjacent part of the state of México in the central-west region of Mexico, is described. Pending an updated phylogenetic infrageneric classification of the genus; the new species is placed in the group *Ternata* with spikelets in groups of three or more. A synopsis with a key to the Mexican species of the genus *Digitaria* is also provided.

Key words: *Digitaria badia, Digitaria michoacanensis*, Mexico, Paniceae, *Ternata* group.

RESUMEN

Se describe *Digitaria michoacanensis* una nueva especie del norte de Michoacán y áreas adyacentes del estado de México, en la región centro-oeste de México. En espera de una clasificación filogenética infragenérica actualizada, la nueva especie puede ser clasificada en el grupo *Ternata* con espiguillas en grupos de tres o más. Se provee una sinopsis y una clave para las especies mexicanas del género *Digitaria.*

Palabras clave: *Digitaria badia, Digitaria michoacanensis*, grupo *Ternata*, México, Paniceae.

The genus *Digitaria* Heller (subfamily Panicoideae Link, tribe Paniceae R. Br., subtribe Anthephorinae Benth.) is a worldwide and morphologically diverse as-

semblage primarily found in tropical to warm temperate regions (Clayton and Renvoize, 1986; Vega et al., 2009). It is economically important because some species are used as forage and several others are noxious weeds (Henrard, 1950; Veldkamp, 1973). The genus is characterized by having cartilaginous, glabrous fertile lemmas with membranous margins, and due to the great morphological variation among the species, some authors have divided it into several subgenera and sections (e.g., Henrard, 1950; Veldkamp, 1973; Rúgolo de Agrasar 1974; Clayton and Renvoize, 1986). One of the most comprehensive and complete studies of *Digitaria* was done by Henrard (1950), who studied all known species and classified them into four subgenera, one of them, *Digitaria* subgen. *Digitaria* (as *Eudigitaria* (Stapf) Hernrard, nom. inval)), with 32 sections. Other authors have rearranged this classification by merging several sections (e.g., Veldkamp, 1973; Rúgolo de Agrasar, 1974; Clayton and Renvoize, 1986). In the most recent study, Vega et al. (2009) tested Henrard´s classification with a cladistic analysis using morphological traits. Their results did not support the infrageneric classification and only a few of Henrard´s sections received some support as monophyletic groups.

With 230 species worlwide, *Digitaria* is the second largest genus in the tribe Paniceae, after *Paspalum* L. (Clayton et al., 2006 onwards; Vega et al., 2009; Sánchez-Ken, 2010). Beetle et al. (1987) reported 21 species for Mexico, Dávila et al. (2006) cited 26, whereas Zuloaga et al. (2003) reported 27. The database of the Global Biodiversity Information Facility (http://data.gbif.org/) contains more than 58 species names for Mexico, many of them probably erroneously identified. According to Henrard´s (1950) classification, the subgenera *Leptoloma* (Chase) Henrard and 11 sections of subg. *Digitaria* are present in Mexico. When using other classifications, the number of sections in the country decreases to eight, seven and three following Veldkamp (1973), Rúgolo de Agrasar (1974), and Clayton and Renvoize (1986), respectively.

As a result of the revision of the genus *Digitaria* for Flora del Bajío y Regiones Adyacentes (Sánchez-Ken, in prep.), I propose a new species that is described and illustrated here. I also provide a synopsis, including a key, of the genus in Mexico.

MATERIALS AND METHODS

Several important Mexican grass collections were studied (ENCB, IEB, and MEXU). A preliminary list of names was taken from The Global Biodiversity Infor-

mation Facility (GBIF, www.gbif.org), which includes the UNIBIO database (Unidad de Informática para la Biodiversidad of the Instituto de Biología, UNAM, http://unibio.ibiologia.unam.mx); and the Catalogue of the New World Grasses (http://mobot.mobot.org/W3T/Search/nwgc.html). To verify the identity of the species, online databases from NY, MO, P, and US were also consulted, including images of types and representative specimens as available (acronyms according to Index Herbariorum, http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp). Fertile florets of the newly proposed species were coated with gold and photographed using a (JEOL-JSM-5310LV) scanning electron microscope.

RESULTS

Digitaria michoacanensis Sánchez-Ken **sp. nov.** Figs. 1, 2.

Plants perennial, tufted, caespitose, with a knotty rhizomatous base, the rhizomes short and thin; culms 15-30(-55) cm tall; nodes 2-3, branching below, puberulent to scabrellous; internodes short covered by the sheaths, glabrous, puberulent to shortly hirtellous near the nodes; leaves basal, sheaths 3-4(7) cm long, longer than the internodes, the upper with a reduced blade below the synflorescence, the lowermost purple and short-hirsute, the next green and glabrous, margins short-pilose; ligules 0.3-0.6 mm long, membranous, hyaline to brown, glabrous, erose; auricles formed at the apex of the sheath, short and usually fused to the ligule; blades 3.2-5.7(-10) cm long, 3-6 mm wide, lanceolate, flat, thick slightly sclerophyllous, base slightly rounded to subcordate, adaxially sparsely long-pilose, the hairs up to 4 mm long, more abundant toward the ligular area, abaxially glabrous, margins scabrellous, apex acute; synflorescence with 2(-3) racemes, digitately inserted or on a short axis about 1 cm long; racemes 2-6.5 cm long, equal or unequal, appressed; peduncle glabrous, sparsely puberulent below the base of the synflorescence; pulvinus puberulent to hirtellous; rachis 0.4-0.5 mm wide, triquetrous, the sides narrower than the midvein, scabrous to scabrellous; pedicels 1-4.5 mm long, hirtellous, mostly toward the apex, apex discoid; spikelets 2.6-2.7 mm long, 1.3-1.4 mm wide, elliptic, usually in groups of threes up to the middle of the raceme, paired and solitary toward the apex, apex acute-apiculate, densely brown pilose, the hairs up to 0.4 mm long, clavate, with bulbous, truncate to rounded tips, ascending and appressed; first glume 0.3-0.5 mm long including the hairs, hyaline, truncate, lobed

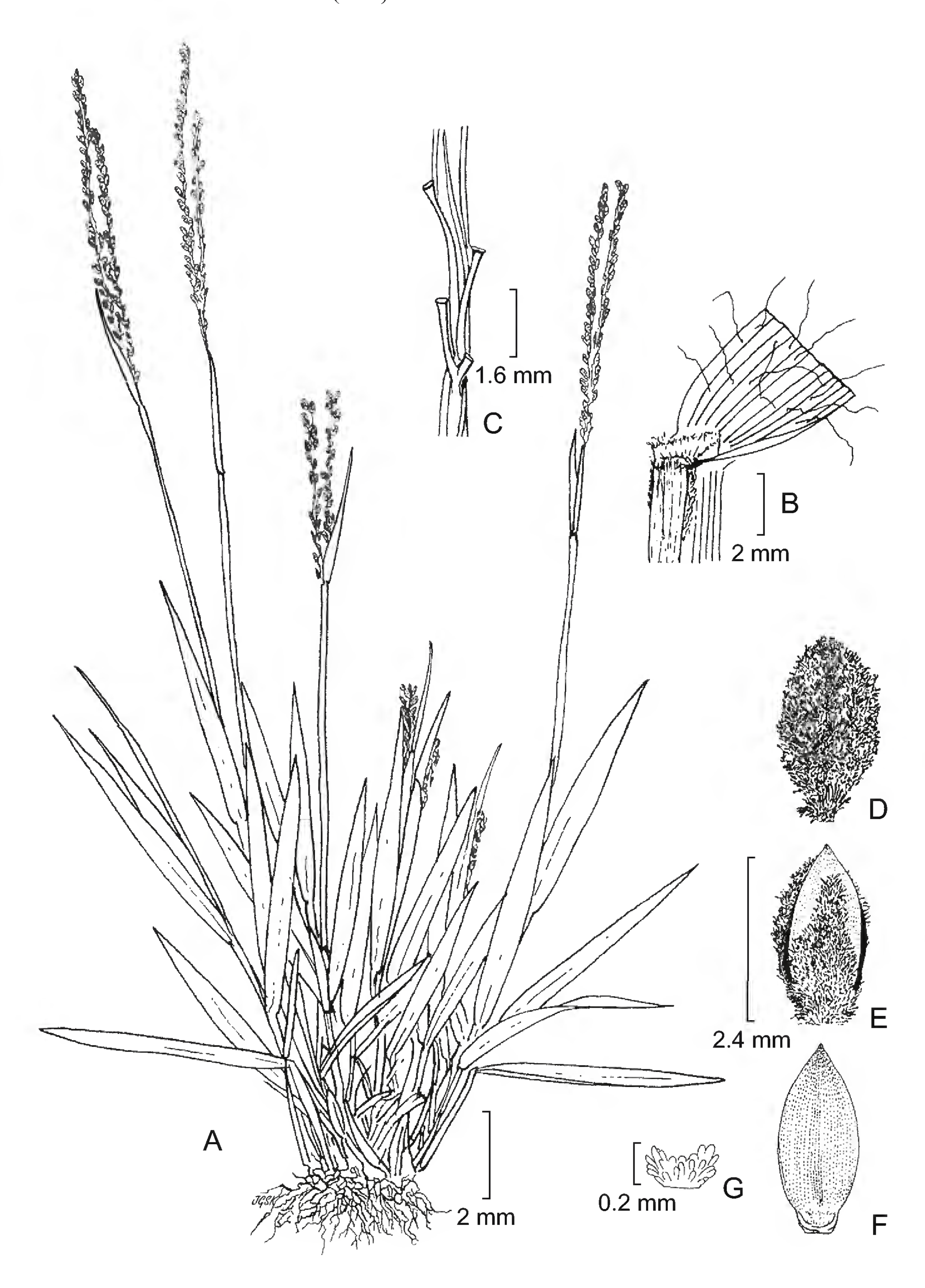


Fig. 1. *Digitaria michoacanensis* Sánchez-Ken. A. plant; B. ligular area; C. raceme close-up; D. spikelet frontal view; E. spikelet dorsal view; F. fertile floret; G. sterile palea. From the type (*H. Díaz Barriga y & E. Pérez 5930,* IEB).

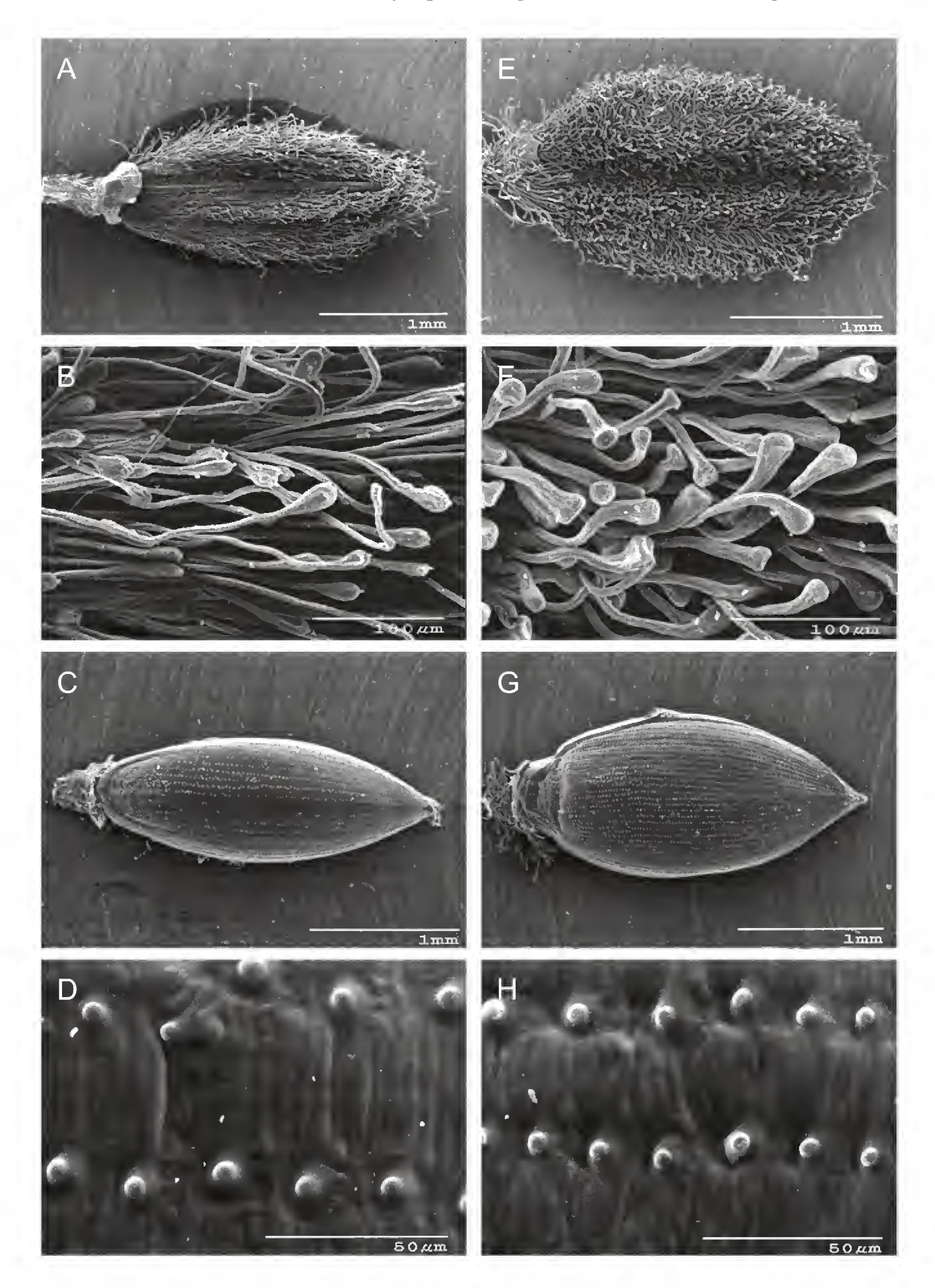


Fig. 2. Scanning electron microscope images of the florets of *Digitaria badia* (*A. Avalos M. 94,* IEB, MEXU) A-D. A. spikelet ventral view; B. spikelet dorsal view; C. fertile lemma; D. fertile lemma close-up. *Digitaria michoacanensis* E-H (*H. Díaz Barriga y E. Pérez 5930,* IEB). E. spikelet ventral view; F. spikelet dorsal view; G. fertile lemma; H. fertile lemma close-up.

or somewhat acute, veinless, pilose, the hairs clavate, brown, with bulbous apices that are truncate or slightly rounded, the hairs exceeding the glume apex and longer than the hairs of the sterile lemma; second glume 2-2.7 mm long including the hairs, 0.9-1 mm wide, 3-5-veined, densely pilose in the spaces between the veins, veins glabrous, the hairs clavate, brown, with bulbous apices that are truncate or slightly rounded; sterile lemma slightly shorter than the spikelet, leaving free the apex of the fertile floret, 5-veined, the veins unequally spaced, sometimes the outer ones reduced, densely pilose in the spaces between the veins, the hairs clavate, brown, with bulbous apices that are truncate or slightly rounded; sterile palea minute; lodicules fused; fertile lemma, 2.6-2.7 mm long, 1-1.1 mm wide, slightly ovate, slightly acuminate-acute, light to dark brown, finely papillose-striate, margins hyaline over the palea, apex pale to white; fertile palea similar in texture to the fertile lemma; stamens 3, anthers 1.3-1.4 mm long; caryopsis not seen.

Micromorphology. SEM images clearly show that the glumes and sterile lemma are densely pilose with long clavate macrohairs which have a bulbous truncate or slightly rounded tip (Fig. 2 E-H). Some hairs appear flattened and this might be due to dehydration. The hairs of the first glume are longer than the hairs on the fertile or sterile florets. The fertile lemma epidermis has long cells that are much wider than long, with strongly sinuous walls, and there is a single papilla with a smooth surface.

Type: Mexico. Michoacán, municipio de Tingambato, Llano de Cananguio, al NE de Picháataro, pastizal secundario, 2600 m, 31.VIII.1989, *H. Díaz Barriga y E. Pérez 5930* (holotype: IEB).

Paratypes. Mexico. Estado de México. Por la carretera de Villa Victoria a El Oro, zacatonal de *Muhlenbergia* y *Festuca*, 2570 m, 9.VIII.1981, *R. Guzmán & P. Guerrero 4251* (MEXU). Michoacán, municipio de Quiroga, Cerro Azul, al N de Quiroga, vegetación secundaria derivada de bosque de pino-encino, 2420 m, 23.VII.1980, *J. Caballero y C. Mapes 1190* (MEXU); 14 km S of the junction of hwys 15 and 37 at Carapan, 2070 m, 20.VIII.1975, oak-pine forest, *G. Davidse & J. Davidse 9904* (MO).

Distribution, habitat and phenology. This new species is restricted to Mexico in the states of Michoacán and México, the type from El Bajío region. The habitat is grassland or transition to pine-oak forest, at elevations between 2,070 to 2,600 m. Flowering and fruiting occur in July and August.

Key to the Mexican species of *Digitaria*

1 Spikelets in groups of three or more at least in the middle of the raceme or branch.
2 Sterile lemma and second glume glabrous.
3 Plants annual; spikelets 1.6-2 mm long .... *D. filiformis* var. *laeviglumis*
3 Plants perennial; spikelets 2.3-2.4 mm long .... *D. bakeri*
2 Sterile lemma and second glume pilose, or at least one of them with some hairs on the apex or margins.
4 Hairs of the spikelet bracts brown.
5 Spikelets 2.3-2.6 mm long, 1-1.1 mm wide; first glume glabrous; sterile lemma 7-veined; anthers 1-1.1 mm long .... *D. badia*
5 Spikelets 2.6-2.7 mm long, 1.3-1.4 mm wide; first glume pilose; sterile lemma 5-veined; anthers 1.3-1.4 mm long .... *D. michoacanensis*
4 Hairs of the spikelet bracts white or yellowish.
6 Rachis winged; hairs of the spikelet bracts with verrucose walls .... *D. violascens*
6 Rachis triquetrous; hairs of the spikelet bracts with smooth walls.
7 Hairs of the sterile lemma of two types, the first type yellow to gold, glassy, setaceous with an acute apex, up to 0.8 mm long, mixed with the second type which are shorter, whitish and more delicate with bulbous tips .... *D. argillacea*
7 Hairs of the sterile lemma of one kind with bulbous tips.
8 Second glume and sterile lemma 7-veined .... *D. paniculata*
8 Second glume 0-3-veined; sterile lemma 5-7-veined.
9 Second glume up to 0.5 mm long, less than half the length of the spikelet, 0-veined.
10 Spikelets 1.3-1.5 mm long; plants annual; anthers ca. 0.5 mm long .... *D. breedlovei*
10 Spikelets 1.8-2.7 mm long; plants perennial; anthers 1.3-1.5 mm long .... *D. curtigluma*
9 Second glume 0.5-0.8 mm long, more than half the length of the spikelets, if less, then 3-veined.
11 Second glume half the length of the spikelets, with some hairs toward the apex; plants perennial; sterile lemma 7-veined .... *D. bakeri*
11 Second glume more than half the length to as long as the spikelets, pilose; plants annual or perennial; sterile lemma 5-7-veined.

12 Fertile lemma 1.4-1.9 mm long; anthers 0.3-0.5 mm long; plants annual .... *D. filiformis* var. *filiformis*
12 Fertile lemma 1.9-2.5 mm long; anthers 0.8-1.1 mm long; plants annual or perennial.
13 Plants annual; spikelets elliptic, with base and apex rounded. .... *D. ternata*
13 Plants perennial; spikelets ovate-lanceolate, with base and apex attenuate.
14 Ligule 0.6-0.8 mm long; blades up to 9(13) cm long; plants geniculate at the base ..... *D. obtusa*
14 Ligule 1.3-2.6 mm long; blades 15-25 cm long; plants erect .... *D. leucocoma*
1 Spikelets paired or solitary.
15 Synflorescence an open panicle; spikelets long pedicellate.
16 Spikelets 2.3-3.3 mm long; second glume 3-veined .... *D. pubiflora*
16 Spikelets 3.5-4.6 mm long; second glume 5-7-veined .... *D. arenicola*
15 Synflorescence a raceme; spikelets short pedicellate.
17 Spikelets of the pair dimorphic .... *D. bicornis*
17 Spikelets of the pair homomorphic.
18 Sterile lemma veins equidistant.
19 First glume a minute rim less than 0.1 mm long or wanting; spikelets 1.5-2 mm long; sterile lemma 7-veined .... *D. velutina*
19 First glume triangular or ovate, 0.3-1 mm long; spikelets 2.5-5 mm long; sterile lemma 5-veined.
20 Spikelets 4-5 mm long; spaces between the veins of sterile lemma glabrous; sterile lemma hairs long, usually yellow, sometimes whitish .... *D. sellowii*
20 Spikelets 2.5-3.1 mm long; spaces between the veins of the sterile lemma pilose; sterile lemma hairs short, white to purple .... *D. hitchcockii*
18 Sterile lemma central veins distant to each other, leaving wide intervening spaces.
21 Sterile lemma scabrous or scabrellous on the central or lateral veins.
22 Spaces between the veins of the sterile lemmas glabrous; central veins glabrous, only the lateral veins scabrellous above the middle; plants annual .... *D. sanguinalis*

22 Spaces between the lateral veins of the sterile lemmas pilose; central veins scabrous or scabrellous from the base to the apex or only above the middle, sometimes just few prickles toward the apex seen with high magnification; plants perennial.

23 Racemes whorled or more commonly along the axis; ligule eciliate .... *D. milanjiana*

23 Racemes on a short axis, several whorls; ligule ciliate .... *D. eriantha*

21 Sterile lemma with glabrous veins.

24 Sterile lemma hairs 1.5-6 mm long.

25 Space between the central veins of the sterile lemma pilose; hairs of the sides of the central veins yellow to whitish .... *D. insularis*

25 Space between the central veins of the sterile lemma glabrous; hairs of the sides of the central veins white to purplish.

26 Racemes stiffly ascending or spreading; terminal pedicels of the racemes more than 7.4 mm long .... *D. patens*

26 Racemes appressed to the axis; terminal pedicels of the racemes less than 7 mm long .... *D. californica*

24 Sterile lemma hairs up to 1 mm long.

27 Sterile lemmas glabrous or with sparse and minute hairs at the margins .... *D. abyssinica*

27 Sterile lemmas pilose between the veins toward the sides and margins.

28 Second glume nearly as long as the spikelet.

29 Sterile lemma hairs 0.5-0.6 mm long .... *D. leucites*

29 Sterile lemma hairs 0.1-0.3 mm long .... *D. texana*

28 Second glume up to a third as long as the spikelet.

30 Rachis of the racemes with very few long hairs, usually in the lower half .... *D. horizontalis*

30 Rachis of the racemes without long hairs.

31 First glume triangular to ovate, 0.2-0.8 mm long; sterile lemma hairs 0.5-1 mm long; second glume (1.2-)1.5-2.7 mm long .... *D. ciliaris*

31 First glume wanting or a truncate rim up to 0.1 mm long; sterile lemma hairs 0.1-0.2 mm long; second glume 0.5-1.3 mm long .... *D. setigera*

DISCUSSION

The new species belongs to the 'group *Ternata*' of *Digitaria* sections *Calvulae* (Stapf) Henrard or *Leianthae* Henrard (Henrard, 1950), These sections were merged into the section *Phaeotrichae* Rúgolo (Rúgolo de Agrasar, 1974), section *Filiformis* (Honda) Veldkamp (Veldkamp, 1973) or section *Ischaemum* Ohwi (Clayton and Renvoize, 1986). However, the monophyly of these taxa has not been tested. The inclusion of the new species into the *Ternata* is based on the morphological similarity shared with *D. badia.*

The new species is allied to *D. badia*, with which it is morphologically similar. Both species possess the same type of pubescence on the spikelet bracts, which consists of brown, capitate or clavate hairs. Also, both species share brown fertile florets, a perennial habit with knotty rhizomes, and synflorescences with 2 or 3(-5) racemes. However, there are vegetative and reproductive characters that separate these species (Table 1). Vegetatively, the plants of *D. badia* are taller, with long internodes, and have leaves that are normally caulinar with blades up to 20 cm long, whereas plants of *D. michoacanensis* are smaller with short, reduced internodes, and have basal leaves up to 10 cm long. In *D. badia* there are usually (2-)3-4(-5) racemes and the spikelets are smaller and narrower; in contrast in the new species there are only 2(-3) racemes, and the spikelets are larger. The first glume of *D. badia* is clearly glabrous (Fig. 2A), but it is pilose in *D. michoacanensis* (Fig. 2E). The hairs of *D. badia* (Fig. 2B) are slender and longer than in the new species, and the tip is apiculate or pointed. In *D. michoacanensis* the hairs (Fig. 2F) are thick and stout with the tip truncate or rounded, or clavate and calvous according to the terminology of Veldkamp (1973). The fertile lemma of *D. michoacanensis* (Fig. 2G) is slightly ovate, contrary to the narrowly elliptic fertile lemmas of *D. badia* (Fig. 2C).

Other species from *Digitaria* section *Clavipilae* (Stapf) Henrard from South America that might be related to the new species are *D. atra* Luces and *D. killenii* A.S. Vega & Rúgolo (Vega and Rúgolo de Agrasar, 2001, 2002), but these have shorter hairs.

Thirty-one species and two varieties of *Digitaria* are now documented as occurring in Mexico. A similar number is present in North America, north of Mexico (Wipff, 2003) and Central America (Vega and Rúgolo de Agrasar, 2007) with 31 and 30 species respectively. Of the 31 species in Mexico, four are endemic, and when compared to other regions,22 are shared between Canada/U. S. A. and Mexico (endemic, cultivated, and weeds), from which five are restricted to the United States and Mexico. Seventeen species are shared with Central America and six species are

Table 1. Differences between *Digitaria michoacanensis* and *D. badia.*

Character	*D. michoacanensis*	*D. badia*
Height (cm)	15-30(-55)	60-80
Internode length	short	elongated
Node indumentum	puberulent to scabrellous	short hirsute to glabrous
Sheath margin indumentum	short pilose	short hirsute to glabrous
Ligule length (mm)	0.3-0.6	0.5-1.3
Blade length (cm)	3.2-5.7(-10)	(4-)7-20
Blade abaxial indumentum	glabrous	papillose-hirsute toward apex
Raceme number	2(-3)	(2-)3-4(-5)
Peduncle indumentum	glabrous	sparsely to dense long-pilose toward the apex
Spikelet length (mm)	2.6-2.7	2.3-2.6
Spikelet width (mm)	1.3-1.4	1-1.1
Spikelet hair tips	truncate to rounded	apiculate
1st glume length (mm)	0.3-0.5	up to 0.2
1st glume indumentum	pilose	glabrous
2nd glume length (mm)	2-2.7	1.9-2.2
Sterile lemma vein number	5	7
Fertile lemma length (mm)	2.6-2.7	2.2-2.4
Fertile lemma width (mm)	1-1.1	0.7-0.9
Anther length (mm)	1.3-1.4	1-1.1

widely distributed from Mexico to Central and South America. Of the 31 species, eight are introduced weeds and are distributed worldwide. Regarding the diversity of the genus by state in Mexico, the five richest states are Jalisco with 18 spp., Oaxaca and Veracruz with 17 spp., Chiapas with 16 spp., and Michoacán with 13 spp. A similar pattern of diversity distribution occurs with the genera *Paspalum* and *Urochloa* P. Beauv. (Sánchez-Ken, 2010, 2011).

The Global Biodiversity Information Facility website contains as many as 58 names within the genus for Mexico, which includes valid names, synonyms and invalid names. Some of these names belong to cultivated species that do not have Mexican collections represented in herbaria examined (e.g., *D. ischaemum* (Schreb.) Muhl., *D. natalensis* Stent, and *D. smutsii* Stent).

There are several morphologically similar and not well understood species of annuals that form a complex related to *D. filiformis*. One of them, *Digitaria curvinervis*, is cited for Durango and Sonora in the GBIF database; however, the same specimen is cited as *D. panicea* (Sw.) Urb. by Herrera (2001). According to McVaugh (1983), *D. panicea* is a Caribbean species and may represent a form of *D. filiformis*; *D. curvinervis* could also represent a form of *D. filiformis*. Wipff (1996) made two combinations *D. filiformis* var. *dolichophylla* (Henrard) Wipff and *D. filiformis* var. *laeviglumis* (Fernald) Wipff that he applied to taxa restricted to North America (Wipff, 2003) north of Mexico. In Mexico, after reviewing the scarce material of *D. filiformis*, I found a herbarium sheet from Oaxaca, with two specimens, one with glabrous spikelets and the other with pilose spikelets. The specimen with glabrous spikelets belongs to *D. filiformis* var. *laeviglumis* and the second to the typical variety. According to Wipff (2003), the typical variety was the only one that extended into Mexico, but based on my observations *D. filiformis* var. *laeviglumis* can no longer be considered endemic to the United States. Furthermore, there are other specimens that appear morphologically similar to *D. filiformis* var. *dolichophylla* by having glabrous basal sheaths. However, the Mexican specimens have much wider blades, and I retain these specimens under the typical variety until further investigation. *Digitaria ischaemum,* a European weed, is cited from Coahuila, Durango, Sonora, and Tamaulipas from two specimens deposited in ANSM, ARIZ, and US that I was not able to verify.

The citation of *D. longiflora* for Mexico was an error listed in TROPICOS (www.tropicos.org) since the specimen was collected in Costa Rica; this has since been corrected. Two other species *D. natalensis* and *D. smutsii* were cited from specimens of the Banco Nacional de Germoplasma of the Universidad Autónoma de Chapingo, and it is possible that these species were grown from seed and tested for forage.

Digitaria eriantha Steud., or under the names of *D. pentzii* Stent*, D. eriantha* subsp. *pentzii* (Stent) Kok or *D. decumbens* Stent., has been cited as a cultivar for several states; however, after reviewing all available material only one specimen in the herbarium collection fits the description of the species. The rest of the specimens belonged mostly to *D. bicornis* (Lam.) Roem. & Schult. and *D. ciliaris* (Retz.) Koeler. It seems possible that most of the specimens identified as *D. pentzii* var. *minor* were used to include the species in Las Gramíneas de México (Beetle et al., 1987).

Digitaria leucocoma (Nash) Urb. has been treated as a synonym of *D. villosa* (Walter) Pers. by several authors (Zuloaga et al., 2003; Soreng et al., 2003 and onwards); however, I agree with Hernard (1950) that these two species are distinct.

The former is a tall perennial plant with long leaf blades and the second glume is shorter than the spikelet. In contrast *D. villosa* is a short perennial plant with short leaf blades and the second glume is nearly as long as the spikelet. The latter species once was treated as a variety of *D. filiformis,* a delicate annual (Soreng et al., 2003 and onwards). Henrard (1950) suggested that *D. pilosa* Michx. is a synonym of *D. villosa* because the small habit of the species; however, it is more similar to some forms of *D. filiformis.*

In a similar situation, I agree with Swallen (1953) that *D. obtusa* Swallen is a distinct species, although morphologically similar to *D. leucocoma.* In addition to the characters mentioned in the key, *D. obtusa* is shorter with short leaf blades and short racemes whereas *D. leucocoma* is taller with longer basal and caulinar leaf blades, and longer racemes. Therefore, it is possible that *D. villosa* does not occur in Mexico, and it is here excluded.

Finally, the separation of *D. filiformis* and *D. cayoensis* Swallen is often difficult. In the original description of *D. cayoensis* Swallen (1938) indicates that the sterile lemmas have 3 veins, and this feature was also mentioned in the Grasses of Guatemala (Swallen, 1955). Henrard (1950), Pohl and Davidse (1998), and Rúgolo de Agrasar (Pers. comm.) indicate that the sterile lemmas have 5-7 veins which would match the description of *D. filiformis*. Therefore, I consider *D. cayoensis* a synonym of *D. filiformis,* although more study of these entities is needed.

SYNOPSIS OF THE SPECIES OF *DIGITARIA* OCCURRING IN MEXICO

Herbarium acronyms in parenthesis, according to Index Herbariorum (Thiers, B. (continuously updated). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium, http://sweetgum.nybg.org/ih/). (U.S.A. = United States of America, Ags. = Aguascalientes, B.C. = Baja California, B.C.S. = Baja California Sur, Camp. = Campeche, Coah. = Coahuila, Col. = Colima, Chih. = Chihuahua, Chis. = Chiapas, D.F. = Distrito Federal, Dgo. = Durango, Gro. = Guerrero, Gto. = Guanajuato, Hgo. = Hidalgo, Jal. = Jalisco, Mex. = Estado de México, Mich. = Michoacán, Mor. = Morelos, N.L. = Nuevo León, Nay. = Nayarit, Oax. = Oaxaca, Pue. = Puebla, Q.R. = Quintana Roo, Qro. = Querétaro, S.L.P. = San Luis Potosí, Sin. = Sinaloa, Son. = Sonora, Tab. = Tabasco, Tamps. = Tamaulipas, Talx. = Tlaxcala, Ver. = Veracruz, Yuc. = Yucatán, Zac. = Zacatecas, C. Amer. = Central America, S. Amer. = South America, Car. = Caribbean, O. W. = Old World).

1. ***Digitaria abyssinica*** (Hochst. ex A. Rich.) Stapf, Bull. Misc. Inform. Kew 1907: 213. 1907. *Panicum abyssinicum* Hochst. ex A. Rich., Tent. Fl. Abyss. 2: 360-361. 1851. Type: Ethiopia, 22.IX.1837, *W. Schimper 82* (holotype: P; isotypes: BR, K, L, US).

Distribution: U.S.A., Mexico (Ver.), C. Amer., S. Amer., O. W. Introduced, weed.

Reference: Veracruz: Mpio. Tlaquilpan, camino de terracería entre Tequila y Tehuapan, 18.VI.1997, *M. J. Lizama 878* (MEXU).

2. ***Digitaria arenicola*** (Swallen) Beetle, Leafl. W. Bot. 6(8): 162. 1951. *Leptoloma arenicola* Swallen, Tex. Res. Found. Contrib. 1: 1. 1950. *Leptoloma cognatum* (Shult.) Chase var. *arenicola* (Swallen) Gould, Southw. Naturalist 15: 391. 1971. *Digitaria cognata* (Schult.) Pil. var. *arenicola* (Swallen) R. Webster, Syst. Bot. 13(4): 594. 1988. Type: United Stated of America, Texas, Kennedy Co., 8 mi S of Sarita, 24.IV.1949, *Swallen 10122* (holotype: US; isotypes: MO, US).

Distribution: United States of America, Mexico (Tamps.). Native.

Reference: Tamaulipas: Mpio. San Fernando, Barra de Catán, 18.III.1989, *M. H. Cervera 518* (MEXU).

3. ***Digitaria argillacea*** (Hitchc. & Chase) Fernald, Rhodora 22(258): 104. 1920. *Syntherisma argillaceum* Hitchc. & Chase, Contr. U.S. Natl. Herb. 18(7): 296. 1917. Type: Puerto Rico, Monte Alegrillo, near Maricao, 20.X.1913, *A. Chase 6221* (holotype: US; isotypes: L, NY).

Distribution: Mexico (Chis., Col., Dgo., Gto., Jal., Mex., Mich., Mor., Nay., Oax., Son.), C. Amer., S. Amer., Car. Native.

Reference: Oaxaca: San Isidro Monjas del Centro, 20.XI.1991, *L. García P. s.n.* (MEXU).

4. ***Digitaria badia*** (Scribn. & Merr.) Fernald, Rhodora 22: 104: 1920. *Panicum badium* Scribn. & Merr., Bull. Div. Agrostol., U.S.D.A. 24: 12. 1901. Type: Mexico, Oaxaca, Sierra de San Felipe, 6.X.1894, *C. L. Smith 915* (holotype: US; isotypes: MO, US).

Ditribution: Mexico (Chis., D. F., Gto., Hgo., Jal., Mex., Mich., Oax., Qro., Tlax., Zac.). Endemic.

Reference: Querétaro: Mpio. Amealco, El Asserín, 19.IX.1994, *A. Ávalos M. 94* (MEXU).

5. ***Digitaria bakeri*** (Nash) Fernald, Rhodora 22(258): 102. 1920. *Syntherisma bakeri* Nash, Bull. Torrey Bot. Club 25(6): 296. 1898. Type: United States of America, Florida, Grasmere, no date, *C. H. Baker 47* (holotype: NY; isotype: US).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chis., Ver.), C. Amer., S. Amer. Native.

Reference: Veracruz: La Barranca, carretera a Coscomatepec, 22.VII.1982, *R. Guzmán M., A. A. Beetle & E. Manrique 3855* (MEXU).

6. ***Digitaria bicornis*** (Lam.) Roem. & Schult., Syst. Veg. 2: 470. 1817. *Panicum bicorne* Lam., Tabl. Encycl. 1: 176. 1791. Type: Mauritius?, no date, *T. F. W. Sieber 42* (holotype: P-LAM; isotype: US fragm. ex P-LAM).

Distribution: U.S.A., Mexico (B.C.S., Camp., Chis., Chih., Col., D. F., Gro., Hgo., Jal., Mex., Mich., Mor., Nay., N. L., Oax., Pue., Q. R., Qro., Sin., Son., Tab., Tamps., Ver., Yuc.), C. Amer., S. Amer., Car. Weed.

Reference: Michoacán: Mpio. Arteaga, N end of town, 8.V.2002, *V. W. Steinmann, G. Puime & B. Vrskovy 2424* (MEXU).

7. ***Digitaria breedlovei*** R.W. Pohl & Davidse, Novon 2(2): 106. 1992. Type: Mexico, Chiapas, Mpio. de Villa Corzo, 65 km S of Mexican highway 190, on road from Tuxtla Gutierrez to Nueva Concordia, 12.IX.1974, *D. E. Breedlove 37709* (holotype: MO; isotypes: CAS, MEXU).

Distribution: Mexico (Chis., Dgo.). Endemic.

Reference: Chiapas: Mpio. Tuxtla Gutiérrez, Mexican highway 190, Nueva Concordia, 12.IX.1974, *D. E. Breedlove 37709* (CAS, MEXU).

8. ***Digitaria californica*** (Benth.) Henrard, Blumea 1(1): 99. 1934. *Panicum californicum* Benth., Bot. Voy. Sulphur. 55-56. 1844. Type: Mexico: Baja California, Bay of Magdalena, in 1841, *Hinds s.n.,* (holotype: K, isotype: US fragm. ex K).

Distribution: U. S. A., Mexico (Ags., B.C., B.C. Sur., Chih., Coah., Dgo., Gto., Hgo., Jal., N.L., Pue., Qro., S. L. P., Sin., Son., Tamps., Zac.), C. Amer., S. Amer. Native.

Reference: San Luis Potosi: Mpio. Matehuala, Ejido Calabacillas, 7.VIII.1986, *H. Bravo M. 207* (MEXU).

9. ***Digitaria ciliaris*** (Retz.) Koeler, Descr. Gram. 27. 1802. *Panicum ciliare* Retz., Observ. Bot. 4: 16. 1786. Type: China: Guangzhou, no date, *Wennerberg s.n.* (lectotype: LD, designated by Blake, Roy. Soc, Queensland 81: 11. 1969).

Distribution: U. S. A., Mexico (Ags., B.C., B.C. Sur., Camp., Chih., Chis., Coah., Col., D.F., Dur., Gro., Gto., Hgo., Jal., Mex., Mich., Mor., Nay., N.L., Oax., Pue., Qro., Q.R., S.L.P., Sin., Son., Tab., Tamps., Ver., Yuc.), C. Amer., S. Amer, Car., O. W. Introduced, weed.

Reference: Querétaro: Mpio. Landa, alrededores de Puerto de Guadalupe, 10.XII.1996, *L. G. Rincón N. 433* (MEXU).

10. ***Digitaria curtigluma*** Hitchc., Proc. Biol. Soc. Wash. 40: 84. 1927. Type: Panama: Chiriqui, El Boquete, 28.IX.1911, *A.S. Hitchcock 8176* (holotype: US; isotypes: K, L, SI).

Distribution: Mexico (Chis., D.F., Gto., Jal., Mex., Mich., Oax., Pue.), C. Amer. Native.

Reference: Michoacán: Mpio. Pátzcuaro, Estación de Ajuno, 8.XI.1985, *J. M. Escobedo 602* (IEB).

11. ***Digitaria eriantha*** Steud., Flora 12(2): 468-469. 1829. Type: South Africa; Cape of Good Hope, no date, *von Ludwig s.n.* (holotype: probably P).

Distribution: U.S.A., Mexico (Oax., Tamps., Ver., Zac.), C. Amer., S. Amer., O. W. Introduced, pasture.

Reference: Zacatecas: Mpio. Calera, Campo agrícola experimental INIFAP, 20.X.1989, *J. J. Balleza C. 2600* (MEXU).

12a. ***Digitaria filiformis*** (L.) Koeler var. ***filiformis*** Descr. Gram. 26: 1802. *Panicum filiforme* L., Sp. Pl. 1: 57. 1753. Type: United States of North America, no date, *Kalm s.n.* (lectotype: LINN-90.38, designated by Hitchcock, Contr. U. S. Natl. Herb. 12(3): 117. 1908).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chih., Chis., Coah., D.F., Dgo., Gto., Jal., Mex., Mich., Nay., Oax., Son., Ver., Zac.), C. Amer., S. Amer, Car., O. W. Native.

Reference: Guanajuato: Mpio. Comonfort, Rancho Rinconcillo de los Remedios, 27.VII.1994, *J. C. Castañeda L. 194* (MEXU).

12b. ***Digitaria filiformis*** (L.) Koeler var. ***laeviglumis*** (Fernald) Wipff, Phytologia 80(5): 348. 1996. *Digitaria laeviglumis* Fernald, Rhodora 22(258): 102. 1920. Type: United States of America: New Hampshire; Hillsborough Co., Manchester, 11.IX.1901, *F.W. Batchelder s.n.* (holotype: GH).

Distribution: U.S.A., Mexico (Oax.). Native.

Reference: Oaxaca: about 66 mi NW of Tehuantepec, 29.VIII.1953, *J. R. Reeder & C. G. Reeder 2171* (MEXU).

13. ***Digitaria hitchcockii*** (Chase) Stuck., Annuaire Conserv. Jard. Bot. Genève 17: 287. 1914. *Valota hitchcockii* Chase, Proc. Biol. Soc. Wash. 24: 110. 1911. Type: United States of America: Texas, San Antonio, 24.VI.1910, *A.S. Hitchcock 5329* (holotype: US).

Distribution: U.S.A., Mexico (Coah., N.L., Oax., Qro., S.L.P., Tamps.). Native.

Reference: San Luis Potosí: in the valley of the Rio Verde and in the Sierra de Cuates, along the route Rio Verde-San Francisco-Patros-Cardunes Rayon, 14.IX.1954, *E. R. Sohns 1299* (MEXU).

14. ***Digitaria horizontalis*** Willd., Enum. Pl. 1: 92. 1809. Type: Dominican Republic; Santo Domingo, no date, *Anon. s.n.* (holotype: B-W; isotypes; MVFA, US).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chis., Coah., Col., Gro., Jal., Mex., Mich., Mor., Nay., N.L., Oax., Pue., Q.R., S.L.P., Sin., Son., Tab., Tamps., Ver., Yuc.), C. Amer., S. Amer, Car. Weed.

Reference: Chiapas: Mpio. Ocosingo, 1.5 km al SW de la Colonia Benito Juárez Miramar, sobre el camino a Tierra y Libertad, 25.VIII.1993, *A. Reyes & M. Sousa S. 2289* (MO).

15. ***Digitaria insularis*** (L.) Mez ex Ekman, Just´s Bot. Jahresber. 31(1,5): 778. 1904. *Andropogon insularis* L., Syst. Nat. (ed. 10) 2: 1304. 1759. Type: Jamaica, no date, *P. Browne s.n.* (lectotype: LINN-1211.20, designated by Hitchcock, Contr. U. S. Natl. Herb. 12: 126. 1908).

Distribution: U.S.A., Mexico (Ags., Camp., Chih., Chis., Coah., Col., Dgo., Gro., Gto., Hgo., Jal., Mor., Nay., N.L., Oax., Pue., Qro., Q.R., S.L.P., Son., Tab., Tamps., Ver., Yuc.), C. Amer., S. Amer, Car. Native weed.

Reference: Querétaro: Mpio. Jalpan, al ENE de carretera a Tancama, 14.VIII.1985, *E. Carranza 1970* (MEXU).

16. ***Digitaria leucites*** (Trin.) Henrard, Meded. Rijks-Herb. 61: 6. 1930. *Panicum leucites* Trin., Gram. Panic. 85. 1826. Based on *Milium velutinum* DC., Cat. Pl. Horti Monsp. 126. 1813. Type: Mexico, cultivated in Hort. Monsp. from seeds sent in 1804 by Sessé from Mexico, (holotype: MPU-DC; isotypes: US fragm. ex MPU-DC).

Distribution: Mexico (Chis., D.F., Dgo., Hgo., Jal., Mex., Mich., Mor., Oax., Pue., Tab., Tlax., Ver.), C. Amer., S. Amer. Native.

Reference: Michoacán: Mpio. Villa Escalante, Ejido Cuitzitan, potrero Huaniqueo, 8 km SE de Villa Escalante, 24.X.1941, *J. García P. 1555* (MEXU).

17. ***Digitaria leucocoma*** (Nash) Urb., Symb. Antill. 8: 24. 1920. *Syntherisma leucocomum* Nash, Bull. Torrey Bot. Club 25(6): 295. 1898. Type: United States of America: Florida, Lake Co., Lake Ella, 3.VII.1894, *N. Nash 1155* (holotype: NY; isotype; US).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chis.), C. Amer., Car. Native.

Reference: Chiapas: Mpio. Ocosingo, 5 km NE of Ocosingo on road to Palenque, 9.XI.1981, *D. E. Breedlove & G. Davidse 55194* (MEXU).

18. ***Digitaria michoacanensis*** Sánchez-Ken, sp. nov. Type: México. Michoacán, municipio de Tingambato, Llano de Canaguio, al NE de Pichátaro, pastizal secundario, 2600 m, 31.VIII.1989, *H. Díaz Barriga & E. Pérez 5930* (holotype: IEB).

Distribution: Mexico (Mex., Mich.). Endemic.

Reference: Michoacán: Mpio. Quiroga, Cerro Azul, al N de Quiroga, 23.VII.1980, *J. Caballero & C. Mapes 1190* (MEXU).

19. ***Digitaria milanjiana*** (Rendle) Stapf, Fl. Trop. Afr. 9: 430. 1919. *Panicum milanjianum* Rendle, Trans. Linn. Soc. London, Bot. 4: 56. 1894. Type: Malawi: Mount Milanje, October, *A. Whyte s.n.* (holotype: BM).

Distribution. U.S.A., Mexico (Col., Hgo., Jal., Mor., Pue., Qro., Tab., Tamps., Ver.), O. W. Introduced, pasture.

Reference: Querétaro: Mpio. Jalpan de Serra, Rancho Panelilla, 18.VII.1994, *R. Ramírez L. s.n.* (MEXU).

20. ***Digitaria nuda*** Schumach., Beskr. Guin. Pl. 45. 1827. Type: Ghana, no date, *P. Thonning 367* (holotype: C; isotype: L).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chis., Col., Gro., Gto., Jal., Mex., Mich., Mor., Nay., Oax., Pue., Q.R., S.L.P., Sin., Ver., Yuc.), C. Amer., S. Amer., Car., O. W. Introduced, pasture.

Reference: Guanajuato: S del poblado de Acámbaro, km 15 carretera Acámbaro-Zinapécuaro, 3.XI.1992, *J. C. Castañeda L. 82* (MEXU).

21. ***Digitaria obtusa*** Swallen, Phytologia 4(7): 425. 1953. Type: Guatemala; Alta Verapaz, VIII.1912, *H. von Tuerckheim 3793* (holotype: US; isotype: MO).

Distribution: Mexico (Chis., Ver), Guat. Native.

Reference: Chiapas: Mpio. Teopisca, Belem, 8 km NW of Teopisca, along hwy to San Cristóbal de las Casas, 15.XI.1984, *G. Davidse et al. 29778* (MEXU).

22. ***Digitaria paniculata*** Soderstr. ex McVaugh, Fl. Novo-Galiciana, 14: 143-144. 1983. Type: Mexico: Jalisco; 13 mi SSW of Autlan, 12.VIII.1969, *R. L. Wilbur & C. R. Wilbur 2267* (holotype: MICH).

Distribution: Mexico (Jal.). Endemic.

Reference: Jalisco: Entre el crucero La Rosa y Las Marías, 27.VIII.1991, *B. R. Benz, F. J. Santana M. & J. Cevallos 1230* (MEXU).

23. ***Digitaria patens*** (Swallen) Henrard, Blumea 1(1): 99. 1934. *Trichachne patens* Swallen, Amer. J. Bot. 19(5): 442. 1932. Type: United States of America: Texas, near Lake Mitchell, San Antonio, 24.VII.1910, *A. S. Hitchcock 5328* (holotype: US; isotypes: LL, MO).

Distribution: U.S.A., Mexico (Coah., N.L., Son.). Native.

Reference: Coahuila: 12 mi W of San Buenaventura, 1.X.1966, *J. R. Reeder & C. G. Reeder 4573* (US).

24. ***Digitaria pubiflora*** (Vasey) Wipff, Sida 19(4): 923. 2001. *Panicum autumnale* Bosc ex Spreng. var. *pubiflorum* Vasey, Dept. Agric. Bot. Div. Bull. 8: 35. 1889. Type: United States of America: Texas, El Paso Co., Mts. Near Paso del Norte, 1881, *G. R. Vasey s.n.* (lectotype: US; isolectotype: US, designated by Wipff & Hatch, Syst. Bot. 19(4): 625. 1994).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chih., Coah., Dgo., Gto., Jal., N.L., S.L.P., Son., Tamps., Ver., Zac.). Native.

Reference: Guanajuato: Mpio. Xichú, restos de la mina Zarco, 19.IX.1981, *J. Sánchez C. 201* (MEXU).

25. ***Digitaria sanguinalis*** (L.) Scoop., Fl. Carniol. (ed. 2) 1: 52. 1771. *Panicum sanguinale* L., Sp. Pl. 1: 57. 1753. Type: cultivated (LINN-80.31).

Distribution: U.S.A., Mexico (Ags., B.C. Sur., Chih., Jal., Mich., N.L., Qro., S.L.P., Son., Tamps., Zac.), C. Amer., S. Amer., Car., O. W. Introduced, weed.

Reference: Michoacán: Tuxpan de Michoacán, 1.IX.1981, *A. Díaz, A. Vargas & A. Méndez 273* (MEXU).

26. ***Digitaria sellowii*** (Müll. Hal.) Henrard, Blumea 1: 99. 1934. *Trichachne sellowii* Müll. Hal., Bot. Zeitung (Berlin) 19(43: 315. 1861. Type: Brazil: Brasilia, no date, *Sellow s.n.* (holotype: B).

Distribution: Mexico (Chis., Hgo., N.L., Oax., Pue., Qro., S.L.P., Tamps., Ver., Yuc.), C. Amer., S. Amer., Car. Native.

Reference: Veracruz: about 1 mi N of Omealco, 15.XII.1972, *J. R. Reeder & C. G. Reeder 6020* (MO).

27. ***Digitaria setigera*** Roth, in Roem. & Schult. Syst. Veg. 2: 474. 1817. Type: India, no date, *B. Heyne s.n.* (holotype: B; isotypes; B, K).

Distribution: U.S.A., Mexico (Camp., Chis., Oax., Ver.), C. Amer., S. Amer., Car., O. W. Introduced, pasture.

Reference: Chiapas: ejido Las Golondrinas lower slopes of Cerro Ovando, along road between Golondrinas and Los Cacaos, 22.VIII.1996, *T. B. Croat 78528* (MO).

28. ***Digitaria ternata*** (A. Rich.) Stapf, Fl. Cap. 7: 376-377. 1898. *Cynodon ternatus* A. Rich., Tent. Fl. Abyss. 2: 405. 1851. Type: Ethiopia: Tigray, prope Adoua, no

date, no collector (lectotype: P; isolectotypes: B, K, L, US, WAG, designated by Hernard, Monogr. *Digitaria* 738, 1950).

Distribution: Mexico (Ags., D. F., Dgo., Gto., Hgo., Jal., Mex., Mich., Mor., Oax., Pue., Qro., Zac.), S. Amer., O. W., Introduced, weed.
Reference: Michoacán: 5 km al S of La Piedad, 6.XII.1980, *A. A. Beetle, G. Hardin & R. Guzmán M. 6321* (MEXU).

29. ***Digitaria texana*** Hitchc., Proc. Biol. Soc. Wash. 41: 162. 1928. Type: United States of America: Texas, Sarita, 27.VI.1910, *A.S. Hitchcock 5479* (holotype: US).

Distribution: U.S.A., Mexico (Ver.). Native.
Reference: Veracruz: Veracruz, 31.VIII.1910, *A. S. Hitchcock 6554* (US).

30. ***Digitaria velutina*** (Forssk.) P. Beauv., Ess. Agrostogr. 51, 173. 1812. *Phalaris velutina* Forssk., Fl. Aegypt.-Arab. 17. 1775. Type: Yemen, no date, *Forsskal 115* (holotype: C).

Distribution: Mexico (D.F., Mor., Oax., Pue.), C. Amer. O. W. Introduced, weed.
Reference: Distrito Federal: Campus of Universidad Nacional Autónoma de México, 1.XII.2011, *J. G. Sánchez-Ken s.n*. (MEXU).

31. ***Digitaria violascens*** Link, Hort. Berol. 1: 229. 1827. Type: Brazil; Brasilia, no date, *Anon. s.n.* (holotype: B; isotype; BAA fragm. ex B).

Distribution: U.S.A., Mexico (Chis., Ver.), C. Amer., S. Amer., Car. Native.
Reference: Veracruz: carretera Xalapa-Coatepec por Briones, vivero anexo a Asuntos Ecológicos, frente al Jardín Botánico, 24.VI.1997, *M. J. Lizama 697* (MEXU).

ACKNOWLEDGMENTS

Many thanks to M. B. Mendoza G. for the scanning electron microscope (SEM) images.

LITERATURE CITED

Beetle, A. A., E. Manrique F., V. Jaramillo L., P. Guerrero S., J. A. Miranda S., I. Núñez T. and A. Chimal H. 1987. Las gramíneas de México, Tomo II. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. México, D.F., México. 335 pp.

Clayton, W. D. and S. Renvoize. 1986. Genera graminum. Her Majesty's Stationary Office. London, UK. 389 pp.

Clayton, W. D., M. S. Vorontsova, K. T. Harman and H. Williamson. 2006 and onwards. GrassBase - The Online World Grass Flora. www.kew.org/data/grasses-db.html. [accessed 10 Nov. 2011].

Dávila, P., M. T. Mejía-Saulés, M. Gómez-Sánchez, J. Valdés-Reyna, J. J. Ortíz, C. Morín, J. Castrejón and A. Ocampo. 2006. Catálogo de las gramíneas de México. Universidad Nacional Autónoma de México-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F., México. 671 pp.

Henrard, J. 1950. Monograph of the genus *Digitaria*. Universitaire Pers Leiden. Leiden, The Netherlands. 999 pp.

Herrera A., Y. 2001. Las gramíneas de Durango. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Instituto Politécnico Nacional. Durango, México. 478 pp.

McVaugh, R. 1983. Gramineae. A descriptive account of the vascular plants of western Mexico. Flora Novo-Galiciana 14: 1-436.

Pohl., R. W. and G. Davidse. 1998. *Digitaria*. Haller, Nom. Cons. In: Davidse, G., M. Sousa S. and A. O. Chater (eds.). Flora Mesoamericana, Vol. 6. Alismataceae a Cyperaceae. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., México. pp. 365-371.

Rúgolo de Agrasar, Z. E. 1974. Las especies del género *Digitaria* (Gramineae) de la Argentina. Darwiniana 19(1): 65-166.

Sánchez-Ken, J. G. 2010. Two new species of *Paspalum* (Paniceae: Panicoideae: Poaceae), a preliminary checklist of the genus in Mexico, and the identity of *P. crinitum*. Rev. Mex. Biodiv. 81: 629-647.

Sánchez-Ken, J. G. 2011. Two new species of *Urochloa* (Paniceae; Panicoideae; Poaceae) from Western Mexico and the updated checklist with a key to species of the genus in Mexico. Syst. Bot. 36(3): 621-630.

Soreng, R. J., G. Davidse, P. M. Peterson, F. O. Zuloaga, E. J. Judziewicz, T. S. Filgueiras and O. Morrone. 2003 and onwards. Catalogue of New World grasses. Available from: www.tropicos.org/Project/CNWG (accessed November 2011).

Swallen, J. R. 1938. Additions to the grass flora of British Honduras. J. Wash. Acad. Sci. 28: 6-11.

Swallen, J. R. 1953. New grasses from Guatemala. Phytologia 4(7): 423-427.

Swallen, J. R. 1955. Grasses of Guatemala. Flora of Guatemala, Field. Bot. 240 (II): 1-390.

Vega, A. S. and Z. E. Rúgolo de Agrasar. 2001. Morphological interpretation of the spikelet in *Digitaria atra* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae) and emended generic description. Amer. J. Bot. 88(9): 1670-1674.

Vega, A. S. and Z. E. Rúgolo de Agrasar. 2002. *Digitaria killenii* (Poaceae: Panicoideae: Paniceae), a new species from Bolivia. Syst. Bot. 27(2): 252-256.

Vega, A. S. and Z. E. Rúgolo de Agrasar. 2007. Novedades taxonómicas y sinopsis del género *Digitaria* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae) en América Central. Darwiniana 45(1): 92-119.

Vega, A. S., G. H. Rua, L. T. Fabbri and Z. E. Rúgolo de Agrasar. 2009. A morphology-based cladistic analysis of *Digitaria* (Poaceae, Panicoideae, Paniceae). Syst. Bot. 34(2): 312-323.

Veldkamp, J. F. 1973. A revision of *Digitaria* Haller (Gramineae) in Malesia. Blumea 21(1): 1-80.

Wipff, J. K. 1996. Nomenclatural combinations in *Digitaria* (Poaceae: Paniceae). Phytologia 80(5): 348-349.

Wipff, J. K. 2003. *Digitaria*. In: Barkwoth, M. E., K. M. Capels, S. Long and M. B. Piep (eds.). Flora of North America. Oxford University Press. New York, U.S.A. pp. 358-383.

Zuloaga, F. O., O. Morrone, G. Davidse, T. S. Filgueiras, P. M. Peterson, R. S. Soreng and J. E. Judziewicz. 2003. Catalogue of New World grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae. Contr. U.S. Natl. Herb. 46: 1-662.

Recibido en septiembre de 2011.

Aceptado en julio de 2012.



NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, en el entendido de que todos los autores están de acuerdo en su publicación; las contribuciones deberán ser originales e inéditas y no haber sido publicadas ni enviadas simultáneamente a otra revista para su publicación. Los artículos serán evaluados por pares, en principio los árbitros mantendrán su anonimato. Toda contribución deberá ajustarse a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués. Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje por pares. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor. Cuando el trabajo haya sido aceptado, el manuscrito con los dictámenes de los revisores se enviará a los autores para realizar las modificaciones pertinentes. Si la versión corregida no fuera devuelta en los seis meses posteriores a la recepción de la revisión se considerará que el trabajo ha sido retirado para su publicación. La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. La fecha de recepción corresponde a la versión que cumple con los requerimientos de presentación y estilo solicitados por la revista. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptadas contribuciones preliminares o inconclusas, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el escrito, incluyendo las imágenes y cuadros, en versión electrónica (en formato Word o RTF). La versión impresa puede ser enviada, pero no es indispensable. Las imágenes (ilustraciones en dibujo de línea, fotografías, gráficas y mapas), además deberán enviarse como archivos separados del documento de texto; en su presentación considere el formato de la revista. Los originales eventualmente pueden ser requeridos en cualquier etapa del proceso editorial.

El texto deberá ir a doble espacio, con letra de 12 puntos, en tamaño carta (21.5 x 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Favor de especificar el autor de contacto. Las leyendas

de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Los dibujos de línea y las fotografías deberán tener resoluciones mínimas de 600 y 300 dpi respectivamente y guardarse con la extensión .tiff. Las gráficas y mapas generados en programas de análisis estadístico o sistemas de información geográfica, deberán entregarse en los formatos eps o pdf; si se incluyen gráficas en Excel, deberán también presentarse en el mismo formato de este programa. La publicación de imágenes en color implica un costo adicional; se recomienda agruparlas en láminas, evitando su presentación en forma aislada.

Para consignar las referencias bibliográficas en el texto se empleará el estilo Harvard. En el apartado de Literatura Citada las citas se presentarán en orden alfabético, según las primeras letras del apellido del primer autor. Todas las referencias en el texto deberán aparecer en esta sección y viceversa.

Cada componente de una cita, según se trate de un artículo, libro, tesis, etc., se separará con un punto. El orden de dichos componentes es en el caso de artículos: autor(es), año de publicación, título del artículo, nombre abreviado de la revista, volumen y páginas (separando volumen de página con dos puntos); en el de libros: autor(es), año, título, nombre del editor (si existe), número de la edición (si no es la primera), nombre y ubicación de la editorial (Ed.) o de la Institución donde se imprimió la obra y paginación total o específica si sólo se consultó parte de la obra. Para las referencias electrónicas se sigue el patrón básico de un libro, incluyendo la dirección en internet y la fecha de consulta.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte la página de la revista: http://www1.inecol.edu.mx/abm

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos. Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán. correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.edu.mx

Acta Botanica Mexicana Núm. 101
consta de 500 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3052
Morelia, Mich.
el mes de octubre de 2012



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana
Instituto de Ecología, A. C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México
rosamaria.murillo@inecol.edu.mx
Suscripción anual: México $300.00 Extranjero $30.00 U.S.D.

Acta Botanica Mexicana es una publicación trimestral, octubre 2012. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Damián Piña Bedolla. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2004-0719192751000-102. Número de Certificado de Licitud de título: 13454. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11027. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Tel. (434) 3 42 26 98. Imprenta: Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V. Ave. Lázaro Cárdenas 3052, Col. Chapultepec Sur, 58260 Morelia, Michoacán, México. Distribuidor: Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Ave. Lázaro Cárdenas 253, apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. http://www1.inecol.edu.mx/abm



Acta Botanica Mexicana, Núm. 101 (2012)

CONTENIDO